SEN
6832

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4069

Exchange

March 19, 1904 – March 13, 1912.

MAR 13 1912

# ABHANDLUNGEN

p. 65-66 omitted in printing

HERAUSGEGEBEN

VON DER

# SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

---

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND.

---

MIT 46 TAFELN UND 5 ABBILDUNGEN IM TEXT.

---

FRANKFURT A. M.
IM SELBSTVERLAGE DER SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
1911

A

# INHALT.

## Heft 1.

Ausgegeben am 20. Dezember 1903.


Seite

**A. von Reinach,** Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Mit 17 Tafeln 1— 64


## Heft 2.

Ausgegeben am 5. April 1907.


**Ernst Stromer,** Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Mit 1 Tafel und 1 Karten-Skizze 67— 96

**Ernst Stromer,** Fossile Wirbeltier-Reste aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten. Mit 1 Tafel und 3 Abbildungen im Text 97—132

**Ernst Stromer,** Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltale in Ägypten. Mit 1 Tafel . . . . . 133—148


## Heft 3.

Ausgegeben am 15. November 1908.


**Hermann Engelhardt** und **F. Kinkelin,** I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M. Mit 15 Tafeln und 2 Abbildungen im Text . . . . . 149—306


## Heft 4.

Ausgegeben am 25. August 1911.


**Hermann Engelhardt,** Über tertiäre Planzenreste von Flörsheim a. M. } Mit 9 Tafeln 307—406

**Hermann Engelhardt,** Über tertiäre Pflanzenreste von Wieseck bei Giessen . . . . . } 407—428

**C. Mordziol,** Die Tertiärablagerungen der Gegend von Giessen und Wieseck . 429—436

**F. Kinkelin,** Bären aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich. Mit 1 Tafel 437—442

4069

# ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

# SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

---

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND
Heft 1.

---

Mit 17 Tafeln.

---

**Ausgegeben am 20. Dezember 1903.**

---

FRANKFURT A. M.
IN KOMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.
1903.

Bemerkung: Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Abhandlungen verantwortlich.

# Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär

von

**A. von Reinach.**

Mit 17 Tafeln.

(Taf. I—XVII.)

# Inhalts-Verzeichnis.


Seite

Allgemeines, Tertiärhorizonte und Fundorte Ägyptens, in denen bisher Schildkrötenreste gesammelt wurden, Angabe der seither von daselbst beschriebenen Gattungen und Arten . . . . . 1—4

Familie **Pelomedusidae** Boulenger.

Gattung ***Podocnemis*** (Wagler) Boulenger.

*Podocnemis stromeri* n. sp. . . . . 5—23

*Podocnemis stromeri* n. sp. var. major n. . . . . 23—27

*Podocnemis blanckenhorni* n. sp. . . . . 27—30

*Podocnemis blanckenhorni* n. sp. var. ovata n. . . . . 30—33

Rekapitulation über die Gattung *Podocnemis* im ägyptischen Tertiär nebst Aufstellung einer promadagascariensis-Reihe . . . . . 33—34

(Fossile) Gattung ***Stereogenys*** Andrews.

Allgemeines über dieses Genus . . . . . 34—35

*Stereogenys podocnemoides* n. sp. . . . . 35—40

Fraglicher Carapax von *Stereogenys podocnemoides* . . . . . 40—41

*Stereogenys cromeri* Andrews . . . . . 41

*Stereogenys libyca* Andrews . . . . . 41—45

Gattung ***Pelomedusa*** Wagler.

*Pelomedusa progaleata* n. sp. . . . . 45—47

*Pelomedusa pliocaenica* n. sp. (unter Vorbehalt) . . . . . 47—48

Gattung ***Sternothaerus*** Gray.

*Sternothaerus dewitzianus* n. sp. . . . . 48—53

Familie **Trionychidae** Bell.

Gattung ***Trionyx*** Gray.

*Trionyx senckenbergianus* n. sp. . . . . 53—55

*Trionyx pliocaenicus* n. sp. . . . . 55—56

Seite

Familie **Dermatemydidae** Baur.

(Fossile) Gattung ***Trachyaspis*** v. Meyer.

*Trachyaspis* cf. *aegyptiaca* Lydekker . . . . . 56—57

Familie **Chelonidae** Gray.

Gattung ***Thalassochelys*** Fitzinger.

*Thalassochelys libyca* Andrews . . . . . 57—58

Rekapitulation und Faunenvergleich . . . . . 58—60

Nachtrag . . . . . 61

Sach-Register . . . . . 63—64

# Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär

von

**A. von Reinach.**

Nach den freundlichen Mitteilungen von M. Blanckenhorn gibt es in Ägypten, soweit bisher bekannt, vier verschiedene geologische Horizonte des Tertiärs, in welchen bestimmbare Schildkrötenreste gefunden wurden. Es sind dies von unten nach oben:

I. Die obere Mokattamstufe, d. h. das obere Mitteleocän (Fundorte bei Qasr-es-Saga, am Birket-el-Qerûn, am Mokattam und bei Abûsir),

II. Das fluvio-marine Obereocän im N.-W. des Birket-el-Qerûn,

III. Das fluvio-marine Untermiocän von Moghara in der Libyschen Wüste, und

IV. Das Mittelpliocän des Wadi Natrûn.

Aus diesen Horizonten wurden von C. A. Andrews vor dem Druck dieser Arbeit folgende Arten beschrieben:

A. Mitteleocän (wohl obige No. I):[1])

*Psephophorus eocaenus* Andr. (Gruppe der Athecae), vertreten durch einen abgebildeten Humerus.

*Thalassochelys libyca* Andr., auf größere, nicht abgebildete Teile des Kopfes gestützt.

*Stereogenys cromeri* Andr. (Gruppe der Pleurodiren).

In der ersten Veröffentlichung geschah diese letztere Bestimmung auf einige Kopfskelette hin, von welchen eines abgebildet ist. In der zweiten Publikation wurde dagegen („bis

[1]) Geological Magazine vom Oktober 1901, S. 440—443 und Annals and Magazine of Natural History No. 61 vom Januar 1903, S. 115—122. Diese Beschreibungen sollen als vorläufige Mitteilungen dienen.

zum Beweis des Gegenteils“) ein in den gleichen Ablagerungen gefundener Panzer in die gleiche Spezies einbezogen und abgebildet.

*Podocnemis antiqua* Andr., auf einen abgebildeten Panzer gestützt, bei dem die Grenzen der Schildauflagen verschwunden sind.

B. Obereocän (wohl obige No. II):[1])

*Stereogenys libyca* Andr., dessen schönen Panzer Andrews abbildet.

*Podocnemis fajumensis* Andr., auf den abgebildeten vorderen Teil des Plastrons begründet. Weiter gibt der Autor an, daß er in diesen Schichten eine sehr große Landschildkröte gefunden habe, die mit *Testudo perpiniana* Dépéret verwandt sei.

C. Untermiocän (obige No. III):

*Podocnemis aegyptiaca* Andr.[2]), nach einem abgebildeten, beinahe vollkommen erhaltenen Panzer.

Bei ihrer Forschungsreise in Ägypten im Winter 1901/1902 haben M. Blanckenhorn und E. Stromer von Reichenbach in den oben genannten Ablagerungen ebenfalls eine Reihe von Schildkrötenpanzern und anderen Schildkrötenresten gesammelt, welche mir vom Kgl. Paläontologischen Museum in München zur Bearbeitung übersandt wurden. Weiter wurde mir in ebenso freundlicher Weise vom Kgl. Museum für Naturkunde in Berlin ein vorzüglich erhaltener Schildkrötenpanzer und vom Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt eine Reihe von Schildkrötenresten aus den gleichen ägyptischen Tertiärablagerungen zur Beschreibung überlassen.

Diese Funde werden, soweit sie sich als bestimmbar erwiesen, in nachstehendem beschrieben[3]). Bei der Beschreibung der Schildkröten wurde die Einteilung von G. A. Boulenger[4]) und R. Lydekker[4]) zur Grundlage genommen. Für die Bezeichnungen der einzelnen Teile der Schildkröten wurde wieder die von mir etwas erweiterte Nomenklatur von G. Baur angewandt[5]). Den Herren G. A. Boulenger, Fr. Siebenrock und O. Boettger spreche ich meinen besten Dank für die gütige Unterstützung bei dieser Arbeit aus.

---

[1]) Annals and Mag. of Nat. Hist. No. 61, vom Januar 1903, S. 115—122.

[2]) Geological Magazine No. 1, vom Januar 1900, S. 1—2.

[3]) Eine kurze Charakteristik des größten Teiles dieser Schildkrötenfunde wurde bereits im Zoologischen Anzeiger, Bd. XXVI, No. 700, vom 18. Mai 1903, gegeben.

[4]) G. A. Boulenger, Catalogue of the Chelonians in the British Museum, London 1889, und R. Lydekker, Catalogue of the Fossil Reptilia in the British Museum. Part III: Chelonia. London 1889.

[5]) von Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken etc., siehe diese Abhandlungen, Bd. XXVIII, 1900, S. 5—6.

## Familie: **Pelomedusidae** Boulenger.

Gattung: ***Podocnemis*** (Wagler) Boulenger.

Mitteleocän.

*Podocnemis stromeri* n. sp.

Taf. I bis Taf. VI.

Char. Panzerplatten ziemlich dick. Panzer etwas länger als breit. Umrandung des Carapax oval, vorn kaum abgeplattet. Oberflächenform desselben vorn beinahe gleichmäßig und wenig hoch gewölbt, nach rückwärts beschränkt sich die Wölbung immer mehr auf die Mitte allein, die Seiten fallen daselbst flach ab. Das in der Mitte sehr schwach eingebogene Plastron biegt sich seitlich ziemlich scharf zur Brücke auf. Freier vorderer Plastralteil nur etwa halb so lang wie die Brücke, welche ihrerseits beinahe so lang wie der hintere freie Plastralteil ist. Umrandung des vorderen freien Plastralteiles oval, die des hinteren Plastralteiles fast geradlinig bis zu den Spitzen der Xiphiplastra, zwischen denen der mäßig große Analausschnitt liegt. Die längsten Knochenplatten[1]) sind die Hypoplastra; die Hyoplastra und Xiphiplastra sind wenig kürzer. Die längsten Schilder[1]) sind die Femoralia, die kürzesten die Brachialia. Intergulare ebenso lang wie die Gularia, beide in das vordere Drittel des Entoplastron einschneidend. Die etwa von der Mitte des Entoplastron ausgehenden Brachio-Pectoralfurchen durchschneiden die Epiplastro-Hyoplastralgrenzsuturen. Mesoplastra sechsseitig, klein, ebenso lang wie breit. Neuralia sechs: I—V in Lage und Form wie bei de lebenden Podocnemiden, VI pentagonal. Hintere Hälften der VI., sowie die VII. und VIII. Pleuralia proximal in der Mittellinie aneinanderstoßend. Das schmale Nuchale wird von den seitlichen Grenzen des I. Vertebrale nicht berührt, Vertebralen wenig breiter als lang und wenig schmäler als die Lateralen. An dem sonst wie bei der lebenden *Podocnemis* gebauten Beckengürtel ist das Acetabulum an der Unterseite eingerundet.

Das Taf. I und II abgebildete Stück wurde mir vom Kgl. Museum für Naturkunde in Berlin zur Bearbeitung übergeben. Herr Prof. Dr. Jaeckel hatte die sorgfältige Herauspräparierung des Exemplares bereits besorgt. Der beigegebene Fundbericht besagt: „Stammt von den Ausgrabungen, die die ägypt. Abteilung der Kgl. Museen in Berlin im Sonnenheiligtum bei Abûsir (nahe Memphis) machen ließ. Die Mauern sind aus zwei Arten von Kalkstein errichtet worden: 1. die Verkleidung aus Platten weißen Steins von Turra, 2. der Kern der Mauern aus dem an Ort und Stelle anstehenden gelben schlechten Kalkstein. Die Brüche, denen der gelbe Kalkstein der Pyramiden von Abûsir entstammt, sind bekannt. Ihre Lage ist durch die folgende Skizze verdeutlicht (folgt Handskizze der zwischen dem Dorfe Abûsir

[1]) An der Mittellinie gemessen.

und dem Sonnenheiligtum liegenden Steinbrüche). Da die Schildkröte beim Zerschlagen eines zum Bau verwendet gewesenen Blockes gefunden worden ist, läßt sich mehr über ihre Herkunft nicht sagen. Aber das, was ich angegeben habe, ist sicher, da der Block vor meinen Augen zerschlagen wurde.“ (gez.) H. Schäfer.

Nach freundlicher Angabe des Herrn M. Blanckenhorn stehen die angeführten Brüche in der Caroliastufe oder oberen Mokattamstufe (oberes Mitteleocän).

Integument und Hautskelett. Die verhornte Epidermis (Schildauflage) ist verschwunden, doch kann man die Grenzfurchen der meisten Schilder noch deutlich verfolgen. Wo diese Furchen nur ungefähr erkennbar sind, wurden punktierte Linien aufgelegt. Die Suturen sind anchylosiert, aber doch überall noch gut zu verfolgen. Die Außenseite des Carapax ist wie glatt poliert und zeigt keine Spur von Anwachsstreifen mehr. Das Exemplar dürfte demnach ausgewachsen gewesen sein. Die Außenfläche des Plastron ist rauh und läßt deutlich die strahlenförmigen Streifen der einzelnen Trajektorien bis zur Vereinigung der Knochenplatten erkennen.

Das Plastron der eocänen *Podocnemis bowerbanki* (Owen)[1]) zeigt den gleichen strahlenförmigen Aufbau an der Außenseite, während ein mir vorliegendes skelettiertes Stück der lebenden *Podocnemis madagascariensis* Gray glatte Außenseite des Plastron besitzt und nur an der Innenseite Spuren der erwähnten Streifung zeigt.

Bauchpanzer (Plastron) Taf. II. Derselbe ist kräftig gebaut, die Knochenplatten haben in der Mitte des Plastron etwa $2^1/_2$ mm Dicke. Da die Knochennähte nirgends aufgebrochen sind und die rechtsseitigen Teile vollkommene Symmetrie mit den linksseitigen zeigen, so ist wohl anzunehmen, daß keine Deformation durch Druck vorliegt. Das Plastron ist langgestreckt und durch eine lange und breite Brücke mit dem Carapax verbunden. Die Aufbiegung zur Brücke beginnt beiderseits an einer von den Axillarausschnitten zu den Inguinalausschnitten verlaufenden, etwas gebrochenen Kante und steigt dann bis zur scharf gerundeten Umbiegung der Peripheralia gleichmäßig an. Die Sternalkammern sind hierdurch geräumig, wie es bei den lebenden Arten der Gattung *Podocnemis* der Fall ist[2]). Das Plastron zeigt an der Längsmittellinie eine schwache Einbiegung (Konkavität), welche bei Schildkröten meist für das männliche Geschlecht charakteristisch ist. Der hintere freie Plastralteil ist um etwa $^5/_{12}$ länger, aber ungefähr um $^1/_7$ schmäler als der freie Vorderteil und etwa gleichlang mit der Brücke.

[1]) Reptiles of the London Clay (Mem. of the Pal. Soc. London) Vol. 1, pt. 1, Taf. XXIII.

[2]) Vergl. über diesen Bau bei lebenden Podocnemiden: L. Rütimeyer, Die fossilen Schildkröten von Solothurn etc. S. 18 und Taf. VIII, Fig. 4.

Der Vorderrand des Plastron ist nicht vollständig erhalten. In Fortsetzung der vorhandenen Grenzlinien dürfte derselbe aber wohl gleichmäßig abgerundet gewesen sein. Die Ergänzung durch Strichelung wurde nach dem Vorbild des Vorderrandes des nicht abgebildeten, unter No. 3 später besprochenen Stückes der Münchener Sammlung vorgenommen. Soweit er erhalten ist, zeigt der Schnabel keine Aufbiegung. Die in der Mittellinie am Hinterrand ziemlich tief ausgeschnittenen Xiphiplastra sind an ihrer abgerundeten äußersten hinteren Spitze etwas aufgebogen (wohl Nachweis für das männliche Geschlecht des Tieres, wie solches nach den mir in einigen Exemplaren vorliegenden lebenden Podocnemiden anzunehmen ist).

Die Epiplastra sind nur zum Teil erhalten; nach den vorderen Bruchflächen zu schließen, hatten sie keinen Epiplastralwulst. Das Entoplastron ist verhältnismäßig nicht groß und vierseitig, mit etwas ausgebogenen Grenzen. Die Sutur zwischen den Epiplastra und den Hyoplastra verläuft in einem tiefen, nach vorn offenen Bogen. Die Hyoplastra sind breit. Die Axillareinschnitte schneiden bis zum vorderen Drittel in dieselben ein. An der hinteren Außengrenze der Hyoplastra dringen die Mesoplastra bis zu etwa $^1/_4$ der Länge und Breite der Hyoplastra ein. Die hintere Hälfte der Mesoplastra ist ebenso in den angrenzenden Teil der Hypoplastra eingeschaltet. Auf dem Axillarfortsatz grenzen die Hyoplastra an die IV., sowie an Teile der III. und V. Peripheralia. Die Mesoplastra sind unregelmäßig sechsseitig, dieselben grenzen außer an die Hyo- und Hypoplastra, an die zusammenstoßenden Hälften der V. und VI. Peripheralia. Die Grenzsuturen zwischen Hyo- und Hypoplastra verlaufen ziemlich gradlinig von der Mitte aus auf die proximale Spitze der Mesoplastra. Die Hypoplastra sind an der Brücke etwa von gleicher Breite wie die Hyoplastra, und die Inguinalausschnitte dringen bis in deren Hälfte ein. Seitlich grenzen die Hypoplastra außer an die Mesoplastra noch an die VI. und VII. Pleuralia. Die Xiphiplastra sind lang und, abgesehen von dem Teile des Analausschnittes, beinahe rechteckig.

Von den Schildern ist das Intergulare schmal und wohl dreieckig gewesen (der Außenrand fehlt). Die Gularia sind spitzwinklig dreieckig und nach dem Außenrand stärker verbreitert, indem die Grenzfurche zwischen den Gularia und den Pectoralia in einem nach hinten offnen Bogen verläuft. Die hinteren Spitzen des Intergulare und der Gularia stoßen in einem in etwa $^1/_3$ der Länge des Entoplastron befindlichen Punkte zusammen. Die Brachialia sind kurz und haben eine vierseitige, distal etwas verbreiterte Form; ihre Grenzen gegen die Pectoralia durchschneiden etwa die Mitte des Entoplastron und verlaufen dann geradlinig etwas nach vorn (im Verlaufe nach dem Außenrand zeigt sich etwas Ungleichheit in der Lage der beiderseitigen Furchen). Die Pectoralia sind breit; die Axillarausschnitte dringen bis

etwas über die Hälfte in sie ein. Da kein Axillarschild vorhanden ist, müssen die Pectoralia nach außen unmittelbar an die 4., 5. und 6. Marginalschilder angestoßen haben (diese Grenzen sind bei dem vorliegenden Stück teils durch Bruch nicht vorhanden, teils kaum kenntlich). Die Grenzfurchen gegen die Abdominalia verlaufen von der Mitte aus etwas nach vorn, um dann in einem schwachen Bogen wieder nach hinten zu drehen. Ihr Vereinigungspunkt mit der Grenze der 5. Marginalia dürfte etwa 1 mm vor der vordersten Spitze der Mesoplastra gelegen haben. Die Abdominalia sind vierseitig; da jedoch keine (äußern) Inguinalschilder vorhanden sind, so dehnen sie sich an dem Inguinalausschnitt weiter nach hinten aus. Die Grenze der Abdominalia gegen die 6. Marginalia ist nur teilweise erhalten; dieselbe verlief auf den Mesoplastra, anscheinend in geringer Entfernung von dem Außenrande derselben. Die Grenzfurche der Abdominalia gegen die Femoralia ist ziemlich geradlinig, um kurz vor dem Rand in einer Kurve nahe an der Spitze des Inguinalausschnittes auf die Innenseite des Plastron überzugehen. Die Femoralia sind beinahe rechteckig, da der Außenrand des Plastron hier nur eine schwache Biegung aufweist und das Plastron sich hier auch nur wenig verjüngt. Die Femoro-Analgrenze verläuft in einem schwachen Winkel von der Mittellinie aus geradlinig zum Rande. Die Analia sind, wie schon früher erwähnt, nach außen (und hinten) in eine lange, distal abgerundete Spitze ausgezogen. Die Tiefe des Analausschnittes beträgt ungefähr 22 mm. Es wurde nicht versucht die Innenseite des Bauchschildes freizulegen, um den so ausgezeichneten Erhaltungszustand des Fossils nicht in Frage zu stellen, und weil gute Steinkerne der gleichen fossilen Spezies aus der Münchner Sammlung vorliegen, deren Beschreibung im nächsten Kapitel folgt.

Rückenpanzer (Carapax) Taf. I. Der Vorderrand desselben ist wenigstens auf der linken Seite des Stücks bis auf kleine Teile erhalten. Es wurde versucht, denselben, wie auf Taf. I ersichtlich ist, durch Striche zu ergänzen. Weiter sind die rechtsseitigen Peripheralia an der Brücke abgebrochen, linksseitig sind sie daselbst teilweise vorhanden; wo dies nicht der Fall ist, sind Form und Lage derselben durch deren gut erhaltenen inneren Abdruck ziemlich genau festgestellt.

Die Peripheralen des hinteren rechten freien Randes sowie die des Hinterrandes fehlen. Die des freien linken rückwärtigen Randes sind bis zum VIII. Peripherale unverletzt, von hier ab ist deren Außenrand immer stärker ausgebrochen; die XI. und XII. Peripheralia fehlen ganz. Auch hier wurde versucht, den vermutlichen Rand nach dem Bilde des weniger ausgebrochenen Exemplares einer tertiären ägyptischen *Podocnemis* der gleichen Spezies (s. Taf. V u. VI) durch einen Umrißstrich wiederzugeben. Auf dem Carapax befindet sich an

den Grenzen der VII. gegen die VIII. Pleuralia ein mit einer Erhöhung verbundener Bruch der Knochennähte. Dieses ist die Stelle, wo bei den Pelomedusiden das senkrecht stehende Ilium mit den beiden genannten Pleuralia verbunden ist. Anderseits sind die mit dem Ilium anchylosierten, ebenfalls beinahe senkrecht gestellten Pubis- und Ischiumknochen bei allen Pleurodiren auch ihrerseits wieder fest mit dem Plastron verbunden. Die oben erwähnte kleine Bruchstelle bezeichnet demnach den Ort, wo dieses feste innere Knochengerüst der geringen Zusammenpressung des Carapax Widerstand leistete. Außer diesem Bruch weisen die Knochennähte keine Risse auf. Da die heute erhaltene Oberfläche des Carapax sonst vollkommen glatt und beiderseits symmetrisch ist, scheint, abgesehen von der durch obigen Bruch zu konstatierenden gleichmäßigen Zusammenpressung von etwa 2 mm, keinerlei Deformierung des Carapax stattgefunden zu haben. (Daß, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, einzelne kleine Teile der Knochenplatten beim Herauspräparieren des Stückes ausgesprungen sind und fehlen, kommt hier nicht in Betracht.) Eine eigentliche Kielung ist nicht vorhanden; dagegen zeigt der Carapax eine auffallende, seitlich durch eine Kurve begrenzte Erhöhung nach seiner Mitte zu. Diese nimmt an den ersten Pleuralen über die Hälfte der Breite des Stückes ein und verschmälert sich allmählich nach hinten. Ein Ausschnitt dieses Teiles würde etwa das Bild einer nicht gekielten und nach hinten stark verschmälerten Chelonide geben. Der nicht von dieser Aufbauschung betroffene Teil des Carapax verläuft schwach abfallend nach den Seiten (s. Taf. III, Fig. 1 u. 2, die Schnitte durch das Stück).

Knochenplatten des Carapax. Wenn dessen Ergänzung richtig ist, so ist, abweichend vom gewöhnlichen Verhältnis bei den Pleurodiren[1]), das Nuchale etwas breiter als lang[2]). Es sind sechs Neuralia vorhanden. Das I. ovale steht mit dem Nuchale und beiderseits mit einem Pleurale in Verbindung. Die Neuralia II bis V sind wenig länger als breit und sechsseitig, Breitseite nach vorn. Jedes derselben steht beiderseits mit zwei Pleuralia in Verbindung. Das VI. Neurale ist pentagonal, aber mit so stark ausgebogenen hinteren Grenzen, daß es beinahe den Eindruck einer siebenseitigen Platte macht. Die Breitseite ist ebenfalls nach vorn. Das VI. Neurale steht mit den V. und VI. Pleuralia in Verbindung, erstreckt sich aber nach hinten nur bis zur Hälfte der VI. Pleuralia. Von hier ab stoßen die beiderseitigen Pleuralia in der Mittellinie unmittelbar aneinander. Zwischen den VIII. Pleuralia liegt nach rückwärts das ziemlich breite, im ganzen sphärisch dreiseitige Post-

[1]) l. c. G. A. Boulenger, Cat. S. 187.

[2]) Das skelettierte Exemplar von *Podocnemis madagascariensis* des Senckenberg-Museums hat übrigens ebenfalls ein Nuchale, das breiter ist als lang.

neurale. Dessen Hinterseite ist in etwas gebrochener Linie mit den Hälften der beiderseitigen XI., sowie mit dem XII. Peripherale verbunden (s. Taf. V, Stück der Münchner Sammlung). Beiderseits sind acht Pleuralia vorhanden. Die ersten sind die breitesten; sie stoßen mit ihrem Außenrand an das Nuchale, sowie an die I., II., III. und an die Hälfte der IV. Peripheralia. Die II. bis VIII. Pleuralia sind distal mit je zwei halben Peripheralia verbunden. In der Länge sind die Pleuralia II—VI wenig von einander verschieden, dagegen sind die VII. und VIII. Pleuralia kürzer und namentlich das VII. Pleurale bedeutend schmäler. [1])

Ein eigentliches Pygale fehlt. Die Umrandung erfolgt außer dem Nuchale durch 23 Peripheralia, wovon beiderseits 11 vorhanden sind, zwischen denen dann hinten das unpaarige XII. zu liegen kommt (vergl. Taf. V). Von den Peripheralia sind beiderseits die III. bis VII. (das III. und VII. nur teilweise) an der Bildung der Brücke beteiligt. Die vorderen freien Peripheralia sind, soweit noch ersichtlich, distal etwas nach innen eingebogen. Die hinteren freien Peripheralia zeigen, soweit sie noch vorhanden sind, eine flach-dachförmige Lage.

Schildauflagen des Carapax. Es sind fünf Vertebralschilder vorhanden. Das 1. ist vorne verbreitert, es grenzt distal an die beiderseitigen 1. und an die Hälften der 2. Marginalen; seine seitlichen Grenzen gegen die 1. Lateralen schneiden das Nuchale nicht. Das 2. ist wie das 3. Vertebralschild wenig kürzer als breit. Die gegenseitigen Grenzfurchen zeigen in der Mitte etwas Ausbiegung nach vorn; die seitlichen Grenzfurchen (gegen die Lateralen) sind nur wenig ausgezogen, wodurch die Vertebralschilder im allgemeinen eher den Eindruck einer rechteckigen als sechsseitigen Form machen. Das 4. Vertebrale ist nach hinten etwas verschmälert, doch lange nicht so stark wie bei den lebenden Podocnemiden, bei welchen dieses Schild sofort als sechsseitig, Breitseite nach vorn, ins Auge springt, während bei dem vorliegenden Stück der Eindruck der viereckigen Form überwiegt.[2]) Das 5. Vertebralscutum ist distal stark verbreitert und grenzt hier an die beiderseitigen 12., sowie an die Hälften der 11. Marginalen (s. Münchner Stück, Taf. V). Die Lateralen sind etwas breiter als die Vertebralen. Die 1. Lateralen sind, abgesehen von der Ausbuchtung an der Grenze des 1. zum 2. Vertebrale ungleichseitig dreieckig; ihre distale Grenze (Hypotenuse) wird durch eine nach außen gebogene, gebrochene Linie gebildet, mit welcher sie an die gegenseitigen 3. und 4., sowie an die Hälften der 2. und 5. Marginalen anstoßen (wie schon bemerkt, ist diese Grenze nur zum Teil erhalten). Die 2. bis 4. Lateralen

[1]) Auch das mir vorliegende skelettierte Exemplar von *P. mad.* zeigt die schmäleren VII. Pleuralia.

[2]) Das Münchner Exemplar (Taf. V) hat etwas stärker ausgezogene seitliche Spitzen der Vertebralen, sowie ein rückwärts verschmälertes 4. Vertebrale.

bilden distal etwas verbreiterte Vierecke. Da, wie schon ausgeführt, bei vorliegender mitteleocänen ägyptischen *Podocnemis* kein Pygale, also auch kein Caudalschild existierte, sind beiderseits je 12 Marginalen vorhanden gewesen (s. Münchner Stück, Taf. V). Soweit sie noch zu verfolgen ist, liegt die Grenze zwischen den Lateralen und den Marginalen überall jenseits der Grenze der Pleuralen gegen die Peripheralen.

## Maßtabelle, alles in mm mit dem Zirkel gemessen.

### Plastron.

| | | |
|---|---|---|
| Vorhandene Länge des Plastron an der Mittellinie von *Podocnemis stromeri* | | 214 mm |
| Hierzu Länge des abgebrochenen Vorderteils | wohl | 10 „ |
| | | 224 mm |
| Tiefe des Analausschnittes | | 22 „ |
| Größte Gesamtlänge des Plastron | | 246 mm |
| Breite des Bauchpanzers bis zur Umbiegung der Marginalia, in der Mitte der Brücke gemessen | | 215 „ |
| (die Breite am hinteren Ende der Brücke ist ca. 10 mm mehr) | | |
| Länge des Platron an der Mittellinie von *Podocnemis madagascariensis* | | 268 mm |
| Tiefe des Analausschnittes | | 16 „ |
| Gesamtlänge | | 284 mm |
| Breite des Bauchpanzers in der Mitte der Brücke | | 255 „ |
| (die Breite am hinteren Ende der Brücke beträgt auch hier ca. 10 mm mehr). | | |

| | *Podocn. strom.* | Gularia als 1 | *Podocn. madag.* | Gularia als 1 | 2. Expl. d. gl. Spez. | Gularia als 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge der Gularia (m. Intergulare) an der Mittellinie | 30 (ca.) | 1 | 34 | 1 | 34 | 1 |
| „ „ Brachialia „ „ „ | 8 | 1 : 0,27 | 10 | 1 : 0,30 | 10 | 1 : 0,30 |
| „ „ Pectoralia „ „ „ | 51 | 1 : 1,70 | 54 | 1 : 1,60 | 52 | 1 : 1,53 |
| „ „ Abdominalia „ „ „ | 48 | 1 : 1,60 | 76 | 1 : 2,24 | 72 | 1 : 2,12 |
| „ „ Femoralia „ „ „ | 61 | 1 : 2,03 | 54 | 1 : 1,60 | 61 | 1 : 1,77 |
| „ „ Analia „ „ „ | 26 | 1 : 0,87 | 40 | 1 : 1,18 | 40 | 1 : 1,18 |
| | 224 | | 268 | | 269 | |
| „ des vorderen freien Plastralteils bis zur Tiefe des Axillarausschnittes | | 54 (ca.) | | 68 | | |
| „ der Brücke von d. Tiefe d. Axillarausschnittes bis zu der des Inguinalausschnittes | | 94 | | 113 | | |
| „ des hinteren freien Plastralteils gemessen an der Mittellinie | 77 | | 87 | | | |
| Hierzu Tiefe des Analausschnittes | 22 | 99 | 16 | 103 | | |
| „ „ Entoplastron | | 38 | | 41 | | |
| „ „ Hyoplastron, von der hinteren Spitze des Entoplastron an gemessen a. d. Mittellinie | | 57 | | 84 | | |
| „ „ Hypoplastron an der Mittellinie | | 61 | | 65 | | |
| „ „ Xiphiplastron „ „ „ | | 55 | | 62 | | |
| „ „ Mesoplastron | | 34 | | 40 | | |

| | *Podocn. strom.* | *Podocn. madag.* |
|---|---|---|
| Breite des Entoplastron | 42 | 44 |
| „ „ (eines) Hyoplastron bis zur vorderen (oberen) Spitze des Mesoplastron | 82 | 95 |
| „ „ Hyoplastron von der Mittellinie bis zur Tiefe des Axillarausschnittes | 65 | 78 |
| „ „ Hypoplastron von der Mittellinie bis zur Tiefe des Inguinalausschnittes | 57 | 68 |
| „ „ Xiphiplastron von der Mitte gemessen an der Femoro-Analfurche | 42 | 50 |
| **Carapax.** | | |
| Länge des ganzen Carapax in der Mitte | 300 (ca.) | 330 |
| „ „ 1. Vertebralscutum „ „ „ | 57 „ | 65 |
| „ „ 2. „ „ „ „ | 53 | 62 |
| „ „ 3. „ „ „ „ | 52 | 60 |
| „ „ 4. „ „ „ „ | 52 | 60 |
| „ „ 5. „ „ „ „ | 45 (ca.) | 57 |
| Größte Länge der 1. Lateralscuten | 75 | 86 |
| Länge der 2. Lateralscuten in deren Mitte gemessen | 57 | 64 |
| „ „ 3. „ „ „ „ „ | 52 | 56 |
| „ „ 4. „ „ „ „ „ | 43 | 46 |
| Größte Breite des Carapax | 230 (ca.) | 255 |
| Breite des 1. Vertebrale am distalen Ende | 75 „ | 80 |
| Größte Breite des 2. Vertebrale | 66 | 85 |
| „ „ „ 3. „ | 63 | 80 |
| „ „ „ 4. „ | 57 | 72 |
| Breite des 5. Vertebrale am distalen Ende | 62 (ca.) | 77 |
| „ der 1. Lateralen | 72 „ | 90 |
| „ „ 2. „ | 84 „ | 112 |
| „ „ 3. „ (in deren Längsmitte gemessen) | 74 | 96 |
| „ „ 4. „ „ „ „ „ | 46 | 61 |
| Länge des Nuchale | 42 ca.) | 48 |
| „ „ I. Neurale | 27 | 44 |
| „ „ II. „ | 22 | 28 |
| „ „ III. „ | 27 | 30 |
| „ „ IV. „ | 24 | 26 |
| „ „ V. „ | 26 | 28 |
| „ „ VI. „ | 15 | 22 |
| „ „ Postneurale | 27 (ca.) | 30 |
| Größte Länge der I. Pleuralen | 48 „ | 63 |
| „ „ „ II. „ | 28 | 32 |
| „ „ „ III. „ | 24 | 26 |
| „ „ „ IV. „ | 26 | 31 |
| „ „ „ V. „ | 25 | 29 |

| | *Podocn. strom.* | *Podocn. madag.* |
|---|---|---|
| Größte Länge der VI. Pleuralen | 26 | 22 |
| „ „ „ VII. „ | 20 | 19 |
| „ „ „ VIII. „ | 22 | 24 |
| „ Breite des Nuchale | 51 | 55 |
| „ „ „ I. Neurale | 17 | 25 |
| „ „ „ II. „ | 19 | 29 |
| „ „ „ III. „ | 21 | 32 |
| „ „ „ IV. „ | 20 | 30 |
| „ „ „ V. „ | 19 | 30 |
| „ „ „ VI. „ | 17 | 25 |
| „ „ „ Postneurale | 38 | 45 |
| Mittlere „ der I. Pleuralen | 90 | 106 |
| „ „ „ II. „ | 97 | 115 |
| „ „ „ III. „ | 98 | 120 |
| „ „ „ IV. „ | 93 | 110 |
| „ „ „ V. „ | 85 | 95 |
| „ „ „ VI. „ | 70 | 83 |
| „ „ „ VII. „ | 57 | 70 |
| „ „ „ VIII. „ | 43 | 60 |

## Andere Exemplare von *Podocnemis stromeri*.

Von der gleichen Spezies liegen mir aus der Münchener Sammlung, gesammelt in 1901/2 durch M. Blanckenhorn und Stromer von Reichenbach, noch drei mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare vor, die im folgenden kurz beschrieben werden sollen. Sie stammen ebenfalls aus dem Mitteleocän Ägyptens. Nur wenn die Exemplare Einzelheiten bringen, welche das Berliner Stück ergänzen, soll auf sie näher eingegangen werden. Ebenso werden individuelle Abweichungen angeführt.

Exemplar No. 1. Es stammt aus der Caroliastufe, Abteilung 5a (obere gelbe Austernbank) des obern Mitteleocäns, ungefähr 10 Minuten oberhalb von Qasr-es-Saga[1]). Wie aus den Abbildungen auf Taf. IV, V und VI ersichtlich, ist von diesem Exemplare außer dem Steinkern mit teilweise erhaltener Auflage der Knochenplatten auch der Hohlabdruck eines Teiles des Carapax vorhanden. Die Knochenplatten des Plastron sind bis zur vorderen Grenze des Entoplastron erhalten; es fehlen dagegen die Peripheralia an der Brücke, deren Form und Lage aber auf dem Steinkern gut zu sehen ist. (Auf der linken Seite wurden sie, um die Haltbarkeit des Stückes zu sichern, mit Masse ausgefüllt.) Von den Knochen-

[1]) Vergl. M. Blanckenhorns Profil vom Gebel Saga in Sitzungsber. der math.-physik. Klasse der Kgl. bayer. Akad. der Wissenschaften. Bd. XXXII, 1902, Heft III, S. 385.

platten des Carapax sind das III. bis VI. Neurale, sowie einige anstoßende Teile der Pleuralia vorhanden. Der Steinkern gibt weiter den Innenabdruck des Stückes bis an das vordere Ende des I. Neurale und rückwärts bis zum Hinterrande des VIII. Pleurale. Der Hohlabdruck, Taf. V, zeigt den mittleren Längsteil des Carapax bis in die Nähe des Vorderrandes und die linke Seite desselben bis in die Nähe der Außengrenze der Peripheralia. Schon die erste Betrachtung läßt erkennen, daß hier die gleiche Spezies wie oben vorliegt, aber in einem etwas jüngeren Exemplare, was sich durch die geringe Anchylosierung der zum großen Teile auseinandergegangenen Knochennähte zeigt. Das Plastron scheint an der Mittellinie ebenfalls etwas eingebogen gewesen zu sein, doch ist das nicht mehr genau zu sehen, da die Längsmittelnaht auseinandergegangen ist und die beiden Hälften sich daselbst etwas übereinandergeschoben haben. Die Form der Umrandung, sowie das Verhältnis der Brücke zu den beiden freien Plastralteilen stimmt mit *P. stromeri* überein. An den Stellen, an denen die Lage der Suturen und Grenzfurchen nicht mehr ganz deutlich hervortritt, wurden sie durch aufgelegte punktierte Linien hervorgehoben. Die Anfänge der Grenzen zwischen dem Intergulare und den Gularia sind durch beiderseitige, gleichmäßig liegende Bruchlinien bezeichnet, die für das Intergulare die gleiche Lage und Form wie bei *Pod. stromeri* ergeben.

Die Maße des Plastron, verglichen mit dem Berliner Stück von *Pod. stromeri*, sind:

| | Münchener Stück | Berliner Stück (von Abûsir) |
|---|---|---|
| Länge an der Mittellinie des ganzen Plastron . . . . . | wohl ca. 190 mm | 224 mm |
| „ „ „ „ „ vorderen freien Plastralteils . . . . | ca. 43 „ | ca. 54 „ |
| „ „ „ „ „ hinteren „ „ (ohne Analausschn.) | 67 „ | 77 „ |
| „ „ „ „ „ Analausschnittes . . . . . | 20 „ | 22 „ |
| „ „ „ „ der Brücke . . . . . | 80 „ | 94 „ |
| „ „ „ „ des Entoplastron . . . . . | 32 „ | 38 „ |
| „ „ „ „ der Hyoplastra . . . . . | 47 „ | 57 „ |
| „ „ „ „ „ Hypoplastra . . . . . | 50 „ | 61 „ |
| „ „ „ „ „ Xiphiplastra . . . . . | 41 „ | 55 „ |
| „ „ „ „ „ Gularia . . . . . | wohl ca. 27 „ | ca. 30 „ |
| „ „ „ „ „ Brachialia . . . . . | 8 „ | 8 „ |
| „ „ „ „ „ Pectoralia . . . . . | ca. 43 „ | 51 „ |
| „ „ „ „ „ Abdominalia . . . . . | 45 „ | 48 „ |
| „ „ „ „ „ Femoralia . . . . . | 51 „ | 61 „ |
| „ „ „ „ „ Analia . . . . . | ca. 16 „ | 26 „ |
| Breite in der Mitte der Brücke . . . . . | ca. 185 „ | 215 „ |

Die verhältnismäßig kleinen Unterschiede in dem Ausmaße der verschiedenen Teile sind, neben individuellen Abweichungen, wohl dem relativen Alter zuzuschreiben und nicht als Merkmale einer Varietät aufzufassen. Am Çarapax sind die meisten Suturen auseinander-

gegangen. Die hinteren Neuralia liegen etwas vertieft eingedrückt. Weiter ist die rechte Seite des Carapax durch Druck etwas abgeplattet und seine Grenze hierdurch etwas hinausgeschoben. Die Umrandung der linken Seite hat im Ganzen noch die Form wie bei dem Berliner Stück bewahrt. Auf dem Hohlabdruck Taf. V sind die hinteren Peripheralen XII und XI bis auf Bruchteile des Randes erhalten. Das XII. Peripherale ist wie bei allen Pleurodiren gemeinsam, das Postneurale steht mit dem XII. und den beiderseitigen Hälften der XI. Peripheralia in Verbindung. Die beiderseitigen 12. Marginalia stoßen aneinander, das 5. Vertebrale grenzt distal an die beiderseitigen 12. und an die Hälften der 11. Marginalia. Die distale Grenze des Postneurale verläuft, wie bei allen Podocnemiden, ziemlich weit vom proximalen Rand der Marginalia. Das Postneurale hat die distal weniger verbreiterte Form wie bei der lebenden *Pod. madagascariensis*; abweichend von letzterer ist aber das distal stärker verbreiterte XII. Peripherale. Die Wirkung auf die Umrandungsform wird dadurch ausgeglichen, daß diese Teile kürzer sind als bei *Pod. madagascariensis*. Die Oberflächenform des hinteren Randes verläuft ziemlich dachförmig in Fortsetzung der gleichen Lage des Postneurale. Da die betreffenden Knochenplatten auf dem Steinkern fehlen, ist die Befestigungsstelle des Ilium, etwa in der Hälfte der VIII. Pleuralia beginnend und mit Fortsatz auf die VII. Pleuralia übergreifend, gut ersichtlich. Ebenso ist die Form und die Verbindung der Inguinal- und die der Axillarfortsätze mit dem Carapax freigelegt. Die Axillarfortsätze sind sehr kräftig und verlaufen vom Plastron stärker nach vorn zur Verbindung mit dem Carapax. Die Vereinigung mit dem letzteren liegt etwa in der Hälfte der Breite der I. Pleuralia und unweit von deren Grenzsutur gegen die II. Pleuralia. Die Verbindung setzt sich dann in mäßiger Erhöhung bis zum ersten Rippenkopf fort. Die Zeichnung konnte an dem gebrochenen Material diese Verhältnisse nicht so gut wiedergeben, wie sie sich am Original erkennen lassen. Die viel weniger kräftigen Inguinalfortsätze haben steilere Stellung und verbinden sich etwa in der Mitte des V. Pleurale mit einem schwachen Wulste, der auf der Innenseite derselben noch etwa 20 mm weit fortsetzt. Alle diese Ansatzpunkte stimmen gut mit denen bei den lebenden Podocnemiden.

Die Maße des Carapax sind:

| | Münchener Stück | | Berliner Stück | |
|---|---|---|---|---|
| | Länge | Breite | Länge | Breite |
| I. Neurale | 27 mm | 16 mm | 27 mm | 17 mm |
| II. „ | 23 „ | 18 „ | 22 „ | 19 „ |
| III. „ | 24 „ | 20 „ | 27 „ | 21 „ |
| IV. „ | 20 „ | 17 „ | 24 „ | 20 „ |
| V. „ | 22 „ | 16 „ | 26 „ | 19 „ |
| VI. „ | 17 „ | 16 „ | 15 „ | 17 „ |

| | Münchener Stück | | Berliner Stück | |
|---|---|---|---|---|
| | Länge | Breite | Länge | Breite |
| Nuchale | ca. 40 mm | 55 mm | ca. 42 mm | 51 mm |
| 1. Vertebrale | 54 „ | 70 „ | „ 58 „ | 75 „ |
| 2. „ | 50 „ | 65 „ | 53 „ | 66 „ |
| 3. „ | 46 „ | 55 „ | 52 „ | 63 „ |
| 4. „ | ca. 50 „ | 47 „ | 52 „ | 57 „ |
| 5. „ | „ 45 „ | 55 „ | ca. 45 „ | ca. 62 „ |
| Postneurale | 30 „ | 38 „ | „ 27 „ | „ 38 „ |

Die hintere Grenze des 4. Vertebrale ist etwas schmäler, ebenso die seitlichen Spitzen des 2. bis 4. stärker ausgezogen als bei dem Berliner Stück; andere Abweichungen in Form und Lage sind nicht vorhanden.

No. 2. Ebenfalls aus der Münchener Sammlung liegt mir ein weiteres Stück derselben Spezies vor. Es wurde von den gleichen Herren N. N. O. von Qasr-es-Saga in der höheren Knochenregion Abt. 5a[1]) (oberes Mitteleocän) gefunden. Das Stück, dessen Vorder- und Hinterrand fehlen, dürfte etwa 250 mm lang gewesen sein. Es hat durch Druck gelitten und ist hierdurch auch mehrfach gebrochen. Die Knochenplatten des Plastron sind, soweit sie vorliegen, gut erhalten; von denen des Carapax fehlen Bruchstücke, deren Innenabdruck jedoch auf dem Steinkern zu beobachten ist.

Die Gularia und ein Teil der Brachialia fehlen, die Maße der übrigen Schildauflagen des Plastron sind:

| | Berliner Stück (von Abûsir) |
|---|---|
| Pectoralia, Länge an der Mittellinie . . . . . | 49 mm — 51 mm |
| Abdominalia „ „ „ „ . . . . . | 48 „ — 48 „ |
| Femoralia „ „ „ „ . . . . . | 63 „ — 61 „ |
| Länge der Brücke . . . . . | 95 „ — 94 „ |
| Länge des hinteren freien Plastralteils an d. Mittell. | 76 „ — 77 „ |

Auch in der Form der Oberfläche und der der Umrandung des Plastron besteht, soweit man es noch beurteilen kann, vollkommene Übereinstimmung mit dem Exemplar von Abûsir, nur ist das vorliegende Exemplar ein wenig schmäler:

Breite in der Mitte der Brücke . . . . . 245 mm
„ am hinteren Ende der Brücke . . . 256 „

Die Maße und die Form des Carapax sowie die der Knochenplatten sind das Ebenbild des Berliner Stückes. Nach vorstehendem wurde von einer Abbildung dieses Exemplares Abstand genommen.

No. 3. Von den genannten Herren ebenfalls in der Caroliastufe Abt. 5a, obere Austernbank (oberes Mitteleocän), gefunden[2]). Bis auf wenige Reste der Knochenplatten liegt von

[1]) Siehe l. c. das Profil von M. Blanckenhorn, S. 383.

[2]) l. c. M. Blanckenhorn S. 385.

diesem Stück nur der Innenabdruck als Steinkern vor. Der Abdruck des Plastron ist vollkommen erhalten; von dem des Carapax fehlt der vorderste Rand, sowie Stücke des seitlichen Hinterrandes. Hierdurch läßt der Steinkern bei flüchtiger Betrachtung die unberechtigte Vorstellung aufkommen, daß der Carapax nach rückwärts verschmälert sei.

| | |
|---|---|
| Die Länge des Plastron an der Mittellinie ist | ca. 238 mm |
| Analausschnitt | „ 20 „ |
| Gesamtlänge | 258 mm |
| Breite (des Steinkerns) in der Mitte der Brücke | 225 „ |
| Hierzu kommen aber noch für die fehlenden Knochenplatten mindestens | 15 „ |
| Gesamtbreite | 240 mm |

Das Stück war demnach wohl um weniges länger und etwas schmäler als das Exemplar von Abûsir, wie es auch bei dem unter No. 2 angeführten Münchener Stück verhältnismäßig der Fall war. Die Maße der Knochenplatten sind:

| | Stück No. 3. | | Stück von Abûsir. |
|---|---|---|---|
| Epiplastra, Länge an der Mittellinie | 16 mm | | ? mm |
| Entoplastron in der Längsmitte | 35 „ | | 38 „ |
| Hyoplastra, Länge an der Mittellinie | 62 „ | | 57 „ |
| Hypoplastra, „ „ „ „ | 65 „ | | 61 „ |
| Xiphiplastra, „ „ „ „ | 60 „ | 238 mm | 55 „ |
| Mesoplastra | 34 mm | | 34 „ |

Die etwas geringere relative Länge des Entoplastron erklärt sich wohl dadurch, daß sich diese Knochenplatte bei *Podocnemis* an der Innenseite des Plastron meist etwas verkürzt. Das Plastron hat etwas durch Druck gelitten, im übrigen stimmt es in Form und Lage aller vorhandenen Teile mit dem des Stückes von Abûsir überein. Bei dem vorliegenden Stück ist der Abdruck des gerundeten, in der Mitte kaum merklich abgeplatteten Vorderrandes des Plastron erhalten, welcher bei der durch Strichelung vorgenommenen Ergänzung des Exemplares von Abûsir auf Taf. II als Vorbild diente. Die Ansatzstellen der Pubis und des Ischium liegen beiderseits, im Mittel etwa 17 mm von einander entfernt, etwas hinter der Mitte des Xiphiplastra. Die Ansatzstelle der Pubis bildet einen Winkel von ca. 35° mit der Mittellinie; die Verlängerung der Ansatzstelle schneidet, wie bei der lebenden *P. mad.*, die Mittellinie erst etwas vor dem Beginn der Xiphiplastra. Auf dem Steinkern des Carapax sind die Abdrücke der Knochenplatten, mit Ausnahme der meisten Neuralia, gut erhalten. Von letzteren sind glücklicherweise die für die Gattung bestimmenden I. und die VI. in ihren Grenzen gut zu verfolgen. Beide haben die gewohnte Lage und Form. An der Stelle der verschwundenen Neuralia ist der Abdruck der Wirbelsäule in seinen Umrissen vorhanden. Soweit ersichtlich, ist in Zahl und Form der einzelnen Teile, sowie in der Lage des Ansatzes der Rippenköpfe,

kein Unterschied von den lebenden Podocnemiden vorhanden. Die charakteristische, unten in einer Schneide (nicht verflacht) verlaufende Form des ersten Rückenwirbelkörpers ist gut zu sehen. Das Exemplar wurde nicht abgebildet, da es keine Unterschiede von den Typen der Spezies aufweist.

## Systematik.

Daß hier in den vier Exemplaren eine Pleurodire, und zwar eine solche aus der Gattung *Podocnemis* (Wagl.) Boulenger vorliegt, zeigt sich durch die Übereinstimmung aller vorhandenen Teile mit der guten Charakterisierung Boulengers (Catalogue of the Chelonians etc. in the British Museum, London 1889, Seite 187—190 und 201). Boulenger trennt die einzelnen Spezies dieser Gattung in der Hauptsache nach Merkmalen am Kopf [1]), welcher leider von *P. stromeri* nicht vorliegt. Der Vergleich mit dem guten Material an Podocnemiden in der Sammlung der Senckenberg. naturforschenden Gesellschaft, namentlich an skelettierten Stücken, ließ indessen sofort erkennen, daß hier eine der *Podocnemis madagascariensis* (Grandidier) Boulenger nahestehende Art vorliegt. Die auffallendsten Ähnlichkeiten sind folgende: Auch *P. madagascariensis* zeigt die erwähnte strahlige Struktur der Knochenpanzermasse (wenigstens an der Innenseite des Carapax). Die Größe und die Umrandung sind beinahe die gleichen, Kielung ist nicht vorhanden. Die Verhältnisse zwischen Länge und Breite des ganzen Plastron und Carapax sind ähnlich, sogar die etwas größere Verbreiterung des Carapax am Hinterteile der Brücke ist vorhanden. Der vordere freie Plastralteil ist kürzer und breiter als der hintere freie Plastralteil, welch letzterer beinahe von gleicher Länge wie die Brücke ist. Die Mesoplastra sind sechsseitig. Das erste Neurale ist das längste. Das Postneurale hat die gleiche, rückwärts seitlich wenig ausgezogene Form. Die VII. Pleuralen sind auffallend schmal. Das erste Vertebrale ist das breiteste, und es schneidet seine Grenze gegen das 1. Laterale das Nuchale nicht; dasselbe grenzt beiderseits an je zwei Marginalia. Die Breite der 2. und 3. Vertebralen ist um etwa $^1/_4$ größer als ihre Länge. Die Lateralen sind nur um weniges breiter als die Vertebralen. Die Lage der gegenseitigen Grenzfurchen der Vertebralen auf den Neuralen ist ganz die gleiche (bei allen drei mir vorliegenden Exemplaren von *P. madagascariensis* ist auch die Grenze zwischen dem 4. und 5. Vertebrale in der Mitte nach vorn gebogen). Die drei mir vorliegenden Stücke von *P. mad.* haben alle nur sechs Neuralia von gleicher Form, Größe und Lage, wie die sämtlichen mir vorliegenden fossilen ägyptischen Podocnemiden [2]). Von bedeutenderen Unterschieden sind aufzuzählen:

[1]) Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von G. A. Boulenger hält dieser jetzt das Verhältnis der Länge des Intergulare zu dem der Gularia nicht mehr für spezifisch.

[2]) Nach freundlicher Mitteilung von F. Siebenrock aus seiner im Druck befindlichen Abhandlung über Madagassische Schildkröten (Abh. der Senckenberg. naturf. Ges. 1903) besteht ein Hauptunterschied zwischen *P. mad.* und den amerikanischen Podocnemiden darin, daß erstere stets nur sechs Neuralen besitzt.

a) *Podocnemis madagascariensis* besitzt einen gleichmäßig stark gewölbten Rückenpanzer;

b) das Plastron von *P. mad.* zeigt niemals konkave Einbiegung [1]);

c) die Brücke ist bei den mir vorliegenden Stücken von *P. mad.* etwas länger als der hintere freie Plastralteil, der gerundetere, nicht beinahe geradlinige Außengrenzen hat;

d) bei *P. mad.* sind die Abdominalia die längsten Schilder, die Hyoplastra die längsten Knochenplatten;

e) *P. mad.* hat ein verhältnismäßig längeres I. Neurale, und die äußere Umrandung der 2.—4. Vertebralen verläuft mehr oder weniger bogenförmig.

Betreffs Punkt a ist zu bemerken, daß die später zu beschreibende mitteleocäne *P. stromeri* var. *major* den gleichmäßig gewölbten Rückenpanzer von *P. mad.* besitzt.

Betreffs Punkt d, daß, wie unten nachzuweisen, bei den ägyptischen Podocnemiden der jüngeren geologischen Epochen die Längenverhältnisse der Abdominalia zu den übrigen Schildern sich mehr denen der lebenden *P. mad.* nähern, demnach einen Übergang zu ihr darstellen. Mehrere der obigen Unterschiede bestehen übrigens auch zwischen *P. mad.* und den heute lebenden amerikanischen Podocnemiden. So besitzen *P. dumeriliana* Schweigg., sowie die Jugendform von *P. expansa* Schweigg. dachförmigen Carapax, und bei den meisten amerikanischen Podocnemiden ist die Brücke kürzer als der hintere freie Plastralteil. Weiter haben die amerikanischen Podocnemiden sexuell verschieden ein mehr konkaves oder ein mehr konvexes Bauchschild.[1])

Möglicherweise ist hierdurch ein Fingerzeig zu einer für die amerikanischen, wie für die afrikanischen Arten gemeinsamen Stammform gegeben.

Von fossilen ägyptischen Podocnemiden sind bisher beschrieben:

*Podocnemis antiqua* Andrews[2]), aus dem Mitteleocän des Fayum. Die Maße, welche Andrews gibt, sind:

| | |
|---|---|
| Ganze Länge der Schale . . . . . | 202 mm |
| „ „ des Plastron . . . . . | 186 „ |
| Breite des vorderen Plastralteils . . . | 100 „ |
| „ „ hinteren „ . . . | 85 „ |
| Approximative Breite des Carapax . . | 200 „ |

Die Grenzfurchen sind nirgends erhalten, die Suturen größtenteils. Die hervorragendsten Unterschiede gegen *Podocnemis stromeri* sind:

a) Geringere Länge (ca. $^1/_4$) und

b) verhältnismäßig viel größere Breite;

[1]) Ebenfalls nach freundlicher Mitteilung von F. Siebenrock, aus vorstehend erw. Abhandlung.

[2]) Annals and Magazine of Natural History No. 61 vom Januar 1903, S. 120.

c) andere Oberflächenform und anderer Umriß (*P. antiqua* hat nach Andrews ungefähr birnförmigen Umriß);

d) breiteres Nuchale, zwischen welchem und dem seitlichen Vorderrand des I. Neurale eine Lücke vorhanden ist;

e) die Sutur zwischen den Epi- und Hyoplastra hat einen anderen (S-förmigen) Verlauf. Bis hier nach Andrews kurzer Beschreibung. Aus der Zeichung ist weiter zu ersehen, daß, abweichend von *P. stromeri;*

f) die Xiphiplastra die längste Sutur an der Mittellinie bilden und die Epiplastra vorn an der Mittellinie in einer Spitze zusammenstoßen;

g) das Nuchale bedeutend kürzer ist und daß das I. Neurale nicht länger ist als das II.;

h) das Postneurale eine etwas andere Form besitzt.

Von den abgebildeten oder beschriebenen Teilen sind eigentlich nur solche gleichmäßig mit *P. stromeri* vorhanden, welche Gattungsmerkmale bilden, oder solche, wie das Vorhandensein von sechs Neuralen und schmalen VII. Pleuralia, die auf einen Zusammenhang mit der madagassischen Gruppe hinweisen. Es liegt demnach unbedingt eine andere Spezies vor.

Die Anchylosierung eines Teiles der Suturen (s. Andrews Abbildung) erlaubt auch, abgesehen von den angegebenen Unterschieden kaum anzunehmen, daß es ein nicht ausgewachsenes Exemplar der gleichen Spezies sein könnte.

*Podocnemis fajumensis* Andrews[1]), aus dem Obereocän des Fajum. Hiervon ist nur der vordere Teil des Plastron abgebildet und kurz beschrieben. Dieser ist im Umriß, in der Form und Lage des Intergulars und der Gularia, weiter in der Form der Epiplastra verschieden von *P. stromeri*, hat dagegen wie *P. madagascariensis* ein Intergulare, das kürzer ist als die Gularia.

*Podocnemis aegyptiaca* Andrews[2]), aus dem Untermiocän von Moghara. Das Stück ist bis auf den Rand des Carapax und einige Neuralen ganz erhalten. *P. aegyptiaca* ist größer als *P. stromeri*, zeigt aber in Form und Ausbildung der einzelnen Teile viel Ähnlichkeit mit der letzteren. Die Hauptunterschiede sind:

a) Die Außengrenzen des vorderen Plastralteils verlaufen gerader, die des Hinterlappens gerundeter;

---

[1]) Annals and Magazine of Natural History No. 61 vom Januar 1903, S. 121.

[2]) Geological Magazine, New Series, Dec. IV, Bd. VII vom Januar 1900, S. 1.

b) der Analausschnitt ist weniger tief und besitzt keine ausgezogenen Spitzen, der Hinterlappen ist kürzer als die Brücke. Das Intergulare ist kürzer als die Gularia. Die gesamten unter a und b bezeichneten Verhältnisse hat *P. aegypt.* anderseits mit der lebenden *P. mad.* gemein.

c) Wenn abweichend von *P. mad.* das Verhältnis der Länge der einzelnen Knochenteile des Plastron ungefähr das gleiche ist wie bei *P. stromeri*, so stellen sich dagegen die Verhältnisse der Schildauflagen wie folgt:

| | *P. aegypt.* | *P. strom.* | *P. mad.* |
|---|---|---|---|
| Länge an der Mittellinie Gularia als . . . . . | 1 | 1 | 1 |
| „ „ „ „ Pectoralia . . . . . | 1 : 0,24 | 1 : 0,27 | 1 : 0,30 |
| „ „ „ „ Brachialia . . . . . | 1 : 1,90 | 1 : 1,70 | 1 : 1,60 |
| „ „ „ „ Abdominalia . . . . | 1 : 2,12 | 1 : 1,60 | 1 : 2,24 |
| „ „ „ „ Femoralia . . . . . | 1 : 1,90 | 1 : 2,03 | 1 : 1,60 |
| „ „ „ „ Analia . . . . . | 1 : 0,83 | 1 : 0,87 | 1 : 1,18 |

Demnach sind, abweichend von *P. stromeri*, bei *P. aegyptiaca* wie bei *P. mad.* die Abdominalia die längsten Schildauflagen. Auch die Form der Vertebralen ist verschieden von der bei *P. stromeri* und mehr der von *P. mad.* ähnlich. Betrachtet man daher *Podocnemis stromeri* wegen ihrer Ähnlichkeit als eine Vorläuferin von *P. madagascariensis*, so bildet die geologisch jüngere *P. aegyptiaca* ein Übergangsglied zwischen beiden Formen. Übrigens hat auch schon Andrews auf die Ähnlichkeit *P. aegypt.* mit *P. mad.* hingewiesen.

Von außerägyptischen fossilen Podocnemiden sind bisher beschrieben und abgebildet:

*Podocnemis bowerbanki* (Owen) Cope.[1]) Die Hauptunterschiede von *P. stromeri* sind: *P. bowerbanki* hat eine andere Oberflächenform des Carapax, bedeutend längere, schärfer gekielte Brücke und einen breiten, aber verhältnismäßig kurzen, gerundeten, freien hinteren Plastralteil. Die Axillar- und Inguinalausschnitte sind weniger tief und ausgerundet, der Analausschnitt ist weniger tief und zeigt keine ausgezogenen Spitzen. Die Mesoplastra fügen sich mit stark vorspringenden Spitzen zwischen die Hyo- und Hypoplastra ein. Die Sutur zwischen den Epiplastra und den Hyoplastra verläuft geradlinig. Es sind sieben Neuralia vorhanden, welche verhältnismäßig länger sind. Die Vertebralen sind ausgeprägt sechsseitig (breiter seitlich ausgezogen). An besonderen Ähnlichkeiten sind anzuführen: die auch auf der Außenseite des Plastron sichtbare Struktur der Knochenplatten, die Hyoplastra, die wenig kürzer sind als die Hypoplastra, und die relative Breite der Grenze des 4. gegen das 5. Vertebrale.

[1]) Owen, *Platemys bowerbanki*, Rep. Brit. Assoc. 1841, S. 163; Owen and Bell, *Emys laevis* und *Platemys bowerbanki*, Reptilia of the London Clay, Mon. Pal. Soc. Bd. I, 1849, S. 66 u. 70; Cope, *Podocnemis bowerbanki* und *Pod. laevis*, Trans. Americ. Phil. Soc.; Rütimeyer, *Peltocephalus laevis*, N. Denkschr. Schweizer Ges. Naturk. Bd. XXV, 1873, S. 159.

Die angeführten Unterschiede sind sicher spezifisch, namentlich da beide Podocnemiden dem Eocän angehören. Im Ganzen dürfte bei *P. bowerbanki* das Vorhandensein von sieben Neuralen, die beinahe gleichlangen Hyo- und Hypoplastra, weiter in zweiter Linie die Form der Mesoplastra, sowie die der Vertebralen eher für eine Verwandtschaft mit lebenden amerikanischen Formen als mit der lebenden madagassischen sprechen.

*Podocnemis indica* Lydekker[1]), aus dem Untereocän der Salt Ranges. Nach der Zeichnung ist von derselben ca. $^2/_3$ des Carapax vorhanden; wahrscheinlich ist er nicht von dem unterlagernden Gestein abgelöst, da der Autor nichts von der wichtigen Ansatzstelle des Ilium sagt. Auffallend ist es, daß der Carapax nach der Abbildung an dieser Stelle auch keinen Bruch zeigt. *P. indica* unterscheidet sich in den vorhandenen Teilen von *P. stromeri* durch die Form des Nuchale, durch die verhältnismäßig breiteren Neuralplatten von denen sieben vorhanden sind, und weiter namentlich durch die distal stark verbreiterten I. Pleuralen, indem hierdurch die gesamten übrigen Pleuralen distal stark nach hinten verschoben sind. Die Vertebralen sind mit Ausnahme des 1. länger als breit und sind in der Lage verschieden. Der dachförmige Abfall des Carapax nach außen erinnert mehr an die Oberflächenform der jungen *P. expansa* und an die von *P. dumeriliana,* als an die geschweifte Oberfläche von *P. stromeri.* Es liegt demnach hier unbedingt eine andere Art vor.

Als weiteres Vergleichsobjekt wäre die von Cuvier[2]) abgebildete Schildkröte von Sheppey heranzuziehen. Owen und Bell (loc. cit. S. 66) vergleichen sie mit *Podocnemis bowerbanki,* doch ist das zu bezweifeln, da sie nach Cuviers Abbildung außer den sieben Neuralia noch eine davon abgetrennte kleine VIII. Neuralplatte besessen hat, die am Beginne der VIII. Pleuralen eingeschaltet ist (ähnlich wie die VII. Neurale am Ende der VII. Pleuralia bei *Dermatemys mawei* Gray). Es ist auffallend, daß weder Owen und Bell noch G. A. Maack[3]) diese Neuralplatte bemerkt haben. Auch die mehr wagrecht verlaufende Lage der hinteren Pleuralen stellt die Bestimmung des Cuvier'schen Fossils als *Podocnemis* in Frage. Jedenfalls muß bei ihm der fehlende hinterste Teil des Carapax anders gestaltet gewesen sein als bei der lebenden Gattung *Podocnemis.*

*Podocnemis lata* Ristori[4]), aus dem Miocän von Malta. Da überhaupt nur die hintere Hälfte des Carapax vorhanden ist, wird ein genauer Vergleich schwierig. Nach dem Autor

[1]) Richard Lydekker, Palaeontologia Indica, Ser. 10, Bd. IV, Seite 63. 1887.

[2]) Georges Cuvier, Ossements fossiles, Bd. IX, S. 464, Taf. 243, Fig. 12.

[3]) G. A. Maack, Palaeontographica, Bd. XVIII, S. 248.

[4]) G. Ristori, Nuovo Chelonio fossile nel Miocene dell' isola di Malta. Nota premelata alla Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa. 21. Jan. 1894. Pisa bei T. Nistri & Co. 1894.

zeichnet sich *P. lata* durch eine leicht krenulierte Oberfläche aus. Verschieden von *P. stromeri* ist weiter der ausgerundete (mehr birnförmige) Umriß, der an den von *P. antiqua* erinnert, ebenso das breite 4. Vertebrale. Die schmalen VII. Pleuralen, sowie des Vorhandensein von nur sechs Neuralen, sprechen für eine Zugehörigkeit zur promadagassischen Reihe.

*Podocnemis stromeri* var. *major* n. var.

Tafel VII, VIII und Taf. XI, Fig. 3.

Char. Größer und dickwandiger als *P. stromeri*. Carapax stärker und gleichmäßig gewölbt, Umrandung elliptisch; Peripheralia des Hinterrandes flach liegend. Die Rippen treten auf der Innenseite der Pleuralia etwas vor, die V. Pleuralia sind distal verbreitert. Das I. Neurale, sowie das Hypoplastron sind verhältnismäßig länger als bei *Podocnemis stromeri* typ.

Dieses Stück der Münchener Sammlung wurde von den vorgenannten Herren $^1/_2$ Tagesreise N. O. von Qasr-es-Saga am Wege nach dem Menahaus an der „Holzbucht" gefunden. Es entstammt ebenfalls dem mittleren Obereocän, Caroliastufe Abt. 5a[1]). Von dem Exemplar ist nur der Innenabdruck als Steinkern erhalten, auf dem noch ganz kleine Reste der Knochenplatten auflagern. Die außerdem vorhandenen Reste von Knochensubstanz in je einem der Axillar- und der Inguinalfortsätze, ebenso wie die Knochenreste der rechten Beckenteile, wurden herausgemeißelt. Von letzteren wurde dann, durch einen Bruch begünstigt, ein Gypsabguß abgenommen. Der Steinkern des ganzen Stückes ist bis auf einen Teil des Vorderrandes und kleine Randteile der hinteren Peripheralia gut erhalten. Das Stück zeichnet sich durch seine Größe, sowie namentlich durch die Massigkeit der noch vorhandenen oder aber in ihrer Dicke abzumessenden Knochenplatten aus. So haben die Pleuralia in der Mitte beinahe 4 mm, die Peripheralia in der Nähe des Inguinale (nicht am Fortsatz) über 3 mm Dicke. Das Plastron hat im allgemeinen die gleiche Oberflächenform und Umrandung wie das von *Podocnemis stromeri*. Hier die Maße:

| | *P. stromeri* var. *major* | *P. stromeri* typ. | *P. madag.* |
|---|---|---|---|
| Länge des Plastron an der Mittellinie . . . . . | ca. 246 mm | ca. 224 mm | 268 mm |
| Hierzu Tiefe des Analausschnittes . . . . . | 24 „ | 22 „ | 16 „ |
| | ca. 270 mm | ca. 246 mm | 284 mm |
| Breite des Steinkerns in der Mitte der Brücke . . | 230 „ | | |
| Hierzu Dicke der Pleuralia an der Umbiegung . . | ca. 15 „ | | |
| | 245 mm | 215 mm | 255 mm |

[1]) l. c. M. Blanckenhorn, S. 382.

| | *P. stromeri* var. *major* | *P. stromeri* typ. | *P. mad.* |
|---|---|---|---|
| Länge des Entoplastron . . . . . | 38 mm | 38 „ | 41 „ |
| Breite „ „ . . . . . | 42 „ | 42 „ | 44 „ |
| Länge der Hyoplastra an der Mittellinie . . . . . | 58 „ | 57 „ | 84 „ |
| „ „ Hypoplastra „ „ „ . . . . . | 73 „ | 61 „ | 65 „ |
| „ „ Xiphiplastra „ „ „ . . . . . | 62 „ | 55 „ | 62 „ |
| „ „ Mesoplastra „ „ „ . . . . . | 38 „ | 34 „ | 40 „ |
| Breite des (eines) Hyoplastron b. z. vorderen äußeren Spitze des Mesoplastron . . . . . | 98 „ | 82 „ | 95 „ |
| „ „ Hyoplastron gemessen bis zur Tiefe des Axillarausschnittes . . . . . | ca. 68 „ | 65 „ | 78 „ |
| „ „ Hypoplastron bis zur Tiefe des Inguinalausschnittes . . . . . | „ 60 „ | 57 „ | 68 „ |
| „ „ Xiphiplastron an der Femoro-Analfurche . | 46 „ | 42 „ | 50 „ |

Auffallend ist bei den verglichenen Maßen die große Länge der Hypoplastra gegen die der anderen Knochenplatten. Hierdurch entfernt sich diese Varietät noch weiter als *P. stromeri* von den Maßen dieser Teile bei *P. madagascariensis.*

Die infolge des Herauspräparierens gut erkennbaren Ansatzstellen von Pubis und Ischium der rechten Seite liegen (im Mittel) ca. 18 mm von einander entfernt, erstere etwa vor der vorderen Hälfte, letztere im hinteren Drittel der Xiphiplastra. Der Eindruck des distalen, etwas nach vorn verlaufenden Arms des Ischium ist ebenfalls deutlich erhalten. Der Winkel der Stellung des Ansatzes der Pubis zur Mittellinie ist etwa 38°; dessen Fortsetzung würde die Mittellinie kurz vor Beginn der Xiphiplastra treffen. Der Steinkern des Carapax (Taf. VIII) ist im ganzen gut erhalten, doch bemerkt man an einigen Stellen, namentlich der linken Seite, daß die Suturen ohne Bruch etwas auseinandergegangen sind, also noch nicht stärker anchylosiert waren. Hieraus darf man wohl schließen, daß das Exemplar noch nicht ganz ausgewachsen war. Die am besten erhaltene rechte Seite des Carapax zeigt, abweichend von *P. str.* von Abûsir, eine ziemlich gleichmäßig nach der Seite abfallende Wölbung. Ebenso hat der Carapax nach vorn durchgehenden, nach hinten aber nur bis zur proximalen Hälfte der Peripheralia gewölbten Abfall. Der Innenabdruck der distalen Hälfte der hinteren Pleuralia verläuft dann nach einer scharfen Umbiegung beinahe wagrecht bis zum Außenrand. Wenn auch im Rückenpanzer selbst wohl ein Teil dieser scharfen Umbiegung durch die abnehmende Dicke der Peripheralia gemildert wurde, so kann doch eine durchgehende dachförmig abfallende Form des Hinterrandes wie bei *P. str.* hier nicht vorhanden gewesen sein. Die Maße am Carapax sind:

| | *P. strom.* var *major* | | *P. strom.* | | *P. madag.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite |
| I. Neurale | 37 | 18 | 27 | 17 | 44 | 25 |
| II. „ | 28 | 22 | 22 | 19 | 28 | 29 |
| III. „ | 28 | ca. 20 | 27 | 21 | 30 | 32 |
| IV. „ | 25 | „ 20 | 24 | 20 | 26 | 30 |
| V. „ | 24 | 18 | 26 | 19 | 28 | 30 |
| VI. „ | ca. 17 | ca. 16 | 15 | 17 | 22 | 25 |
| Nuchale | 52 | 62 | ca. 42 | 51 | 48 | 55 |
| I. Pleurale | 57 | 103 | „ 48 | 90 | 63 | 106 |
| II. „ | 28 | 112 | 28 | 97 | 32 | 115 |
| III. „ | 29 | 112 | 24 | 98 | 26 | 120 |
| IV. „ | 26 | 105 | 26 | 93 | 31 | 110 |
| V. „ | 29 | 102 | 25 | 85 | 29 | 95 |
| VI. „ | 25 | 75 | 26 | 70 | 22 | 83 |
| VII. „ | 21 | 58 | 20 | 57 | 19 | 70 |
| VIII. „ | 25 | 43 | 22 | 43 | 24 | 60 |
| Postneurale | ca. 32 | 42 | ca. 27 | 38 | 30 | 45 |

Stärker abweichend von den Verhältnissen bei *Podocnemis stromeri* ist hier eigentlich nur die relative Länge des I. Neurale und die dadurch bedingte Länge des I. Pleurale. Weiter ist das V. Pleurale distal verbreitert, das VI. Pleurale distal schmäler, während *P. str.* das umgekehrte Verhältnis zeigt (vergl. Taf. I u. VIII). Hiermit zusammenhängend hat der Carapax erst weiter hinten, hinter der Brücke im Verlauf des 8. Marginale, seine größte Breite, nicht wie bei *P. stromeri* am Ende der Brücke selbst. Die Ansatzstellen des Ilium, sowie die des außerordentlich kräftigen Axillarfortsatzes liegen wie bei *P. stromeri,* die des weniger kräftigen Inguinalfortsatzes dagegen, dem nach hinten verbreiterten Bau des Carapax entsprechend, im distalen Drittel des V. Pleurale. Infolge des guten Erhaltungszustandes des Steinkerns sieht man weiter, daß sich die Rippen noch auf größere Entfernung von der Wirbelsäule auf der Innenseite der Pleuralia durch Verdickung hervorheben. Das ist weder bei *P. stromeri* noch bei der lebenden *P. mad.* der Fall. Soviel noch zu erkennen ist, sind zehn Rückenwirbel vorhanden; Sakralwirbel scheinen zu fehlen.

Auf Taf. XI, Fig. 3 ist der rechte Beckengürtel nach dem Gypsausguss abgebildet. Wie bei allen Pleurodiren sind Ilium, Pubis und Ischium durch Suturen fest miteinander verbunden, sowie andererseits das Ilium mit dem Carapax, die Pubis und das Ischium mit dem Plastron. An den Verbindungsstellen des Ilium mit dem Carapax, sowie am distalen Fortsatz des Ischium ist der Ausguß weniger gut gelungen, und es ist dafür noch die Abbildung des Panzers zu vergleichen. Das Ilium ist kurz und der Knochen in der Mitte dreiseitig, seine Stellung zum

Carapax ist ungefähr parallel mit einer senkrechten Linie, welche man vom Zentrum des Carapax zu dem des Plastron legen würde. An seiner Verbindung mit dem Carapax ist das Ilium, abweichend von der dreiseitigen Form bei *P. mad.*, vierseitig auseinandergezogen, indem die nach rückwärts verlaufende Ansatzspitze noch einen besonderen Ausläufer nach der Wirbelsäule hinsendet. Ob hier noch eine besondere Befestigung der letzteren stattgefunden hat, läßt sich nicht mehr ersehen. Im Acetabulum verbindet sich das Ilium durch in einem stumpfen Winkel gegenseitig auseinandergehende Suturen mit dem Ischium und der Pubis. Von der Spitze dieses Winkels geht dann eine Sutur geradlinig nach unten, in welcher Ischium und Pubis aneinanderstoßen. Die Grenzen auf der Außenseite dieses Suturenteils verlaufen ungefähr ebenso. Die hier aneinandertreffenden Knochen sind an der Suturstelle etwas eingebogen. Das Acetabulum ist in seiner Umrandung etwas abweichend von dem bei *P. mad.* Während es bei letzterer Art sphärisch dreiseitig mit einer auf dem Ilium etwas abgerundeten Spitze erscheint, ist seine Umrandung an dieser Stelle bei *P. stromeri* infolge einer Verbreiterung des Ilium gebrochen kreisförmig. Auf dem Ischium, sowie auf der Pubis ist die Umrandung dann etwas ausgezogen, und es verläuft die Verbindung zwischen Ischium und Pubis in einem schwachen, nach außen offenen Bogen. Die Umrandungsform des Acetabulum erinnert etwas an die bei *Trionyx* und mußte wohl auf die leichtere Beweglichkeit des Femur einen gewissen Einfluß haben. Der proximale Ast der Pubis ist ein kräftiger, nach den Seiten hin abgeflachter Knochen. Er bildet in seiner Lage die Fortsetzung der Hauptrichtung des Ilium. Leider konnte nur der Ansatz des distalen (symphysischen) Arms der Pubis gut herauspräpariert werden. Anscheinend liegt dieser dünne Arm wie bei der lebenden *P. mad.* etwa parallel mit dem distalen Arm des Ischium.

Der proximale Arm des Ischium ist der dünnste der drei Hauptknochen des Beckens. Er verläuft vom Acetabulum aus, in einem Winkel von etwa 45° zur Pubis gestellt, nach dem Plastron, woselbst er sich bei der Vereinigung mit diesem dreiseitig stark verbreitert. Eine dieser Verbreiterungen setzt sich nach der ebenfalls verbreiterten Ansatzstelle der Pubis fort, wodurch zwischen dem proximalen Arm der Pubis und dem des Ischium eine eiförmige Öffnung entsteht. Der distale Arm des Ischium setzt sich, stets in Berührung mit dem Plastron, in einem schmalen, etwas nach vorn verlaufenden Knochen bis zu seiner Vereinigung mit dem distalen Arm des jenseitigen Ischium fort (s. Taf. VII).

Die Hauptunterschiede zwischen dem Becken von *P. stromeri* und dem der lebenden *P. mad.* bestehen demnach in der verschiedenen Umrandung des Acetabulum und in der Form des Ilium, sowohl an seiner Verbindung am Acetabulum, als an der mit dem Carapax.

Leider sind in der mir vorliegenden Sammlung keine weiteren Teile des inneren Knochengerüstes von *P. stromeri* vorhanden.

Systematik.

*Podocnemis stromeri* var. *major* unterscheidet sich durch folgende Merkmale von *P. str. typ.*:

1. Durch seine Größe und Massigkeit,
2. durch die etwas verschiedene Oberflächenform und Umrandung des Carapax,
3. durch die auf der Innenseite der Pleuralia hervortretenden Rippen,
4. durch die in ihrem distalen Teile abgesetzte und beinahe wagrecht verlaufende Stellung der hinteren Peripheralia,
5. durch die distal verbreiterten V. und die distal verschmälerten VI. Pleuralia,
6. durch die relativ größere Länge des I. Neurale, sowie die des Hypoplastron.

Diese Unterschiede sind nicht hinreichend, um eine neue Spezies darauf zu begründen, und haben nur den Wert einer abzutrennenden Varietät. Ein geschlechtlicher Unterschied scheint nicht vorhanden zu sein, da das vorliegende Exemplar wie *P. stromeri typ.* etwas konkav eingebogenes Plastron und etwas nach aufwärts gebogene Spitzen der Xiphiplastra besitzt, was ich bei der fossilen Podocnemis für geschlechtliche Merkmale halte. Sicherheit könnte allerdings nur der Kopf nach den von F. Siebenrock[1]) angegebenen Unterscheidungszeichen des Geschlechtes geben.

Obereocän.

*Podocnemis blanckenhorni* n. sp.

(Münchener Museum.)

Von den genannten Herren wurde am Absturz des Schweinfurthplateaus, von dessen S. S.-O.-Ecke nach S.-O.[2]), die Taf. IX, Fig. 3 und Fig. 4 abgebildete vordere Hälfte eines Plastron gefunden. Dasselbe war vollkommen von Eisenkieselsinter eingehüllt und erforderte zeitraubende Herauspräparierung. Da sich die vorhandenen Brüche nicht mit den Suturen decken, letztere also schon stark anchylosiert waren, so liegt wohl ein ausgewachsenes Exemplar vor. Das Plastron ist relativ dünn (Dicke in der Mitte des Plastron etwa $2^1/_2$ mm). Es ist nach der Mitte flach, dagegen ist der Schnabel stark aufgebogen und steht, in normale Lage gebracht, mit seiner Spitze etwa 17 mm über der Ebene. Nach den Seiten zeigt der Schnabel noch eine besondere kleine Aufbiegung. An der Brücke steigt das Plastron viel flacher an als es bei *P. stromeri* der Fall ist, was auf eine leider nicht erhaltene, breitere

[1]) F. Siebenrock, im Druck befindliche Abhandlung der Senckenberg. Naturf. Ges., Schildkröten von Madagaskar und Aldabra, Frankfurt a. M., 1903.

[2]) Profil R. Blanckenhorns, l. c. S. 407, Stufe a.

Brücke mit scharfer Kielung schließen läßt. Die Außengrenze des vorderen freien Plastralteils verläuft vom Axillarausschnitt an bis zur hinteren Grenze der Brachialia in einem flachen, nach außen offenen Bogen von 150 mm Radius. Von hier ab biegt sie dann längs der Brachialia in einen nach innen offenen Bogen von 40 mm Radius um. Mit dem Beginn der von den Gularen bedeckten Teile des Panzers schiebt sich beiderseits eine nach vorn verlaufende Spitze von 5 mm Länge vor, von der aus die Außengrenzen dann nach hinten eingebogen bis zu ihrer Vereinigung an der Mittellinie fortsetzen. Die Epiplastra sind breit und durch einen schwachen Wulst verstärkt, der sowohl vorn, wie seitlich in scharfe Schneiden ausgezogen ist. Auf dem Wulste sind mäßig breite Epiplastralschilder vorhanden, die sich spitz zulaufend bis zum Axillarausschnitt verlängern. Das Entoplastron ist groß und hat, wenn man von den schwach ausgezogenen seitlichen Ecken absieht, birnförmige Gestalt. Die Grenzsuturen zwischen den Epiplastra und den Hyoplastra haben S-förmigen Verlauf und gehen etwas nach vorn. Die Hyoplastra sind bis wenig hinter den Pectoro-Abdominalgrenzfurchen erhalten. Von der Grenzsutur der Mesoplastra ist nur an der äußersten linken Seite ein etwa 5 mm langes Stück erhalten. Soweit erkennbar, liegt diese Grenze daselbst ähnlich wie bei *P. stromeri*. Das Intergulare hat kelchförmigen Umriß, es ist wenig kürzer als die Gularia. Die Gularia sind breit und infolge der hervorragenden Spitzen der Epiplastra auch relativ lang. Die Brachio-Gulargrenzfurchen beginnen im vorderen Viertel des Entoplastron und verlaufen von der Mittellinie ab in einem Winkel von etwa 65° ziemlich geradlinig nach dem Vorderrand in den Winkel, den die Spitzen der Epiplastra daselbst bilden. Die Brachio-Pectoralgrenzfurchen beginnen etwas vor der Mitte des Entoplastron und verlaufen in einem stark geschwungenen, nach hinten offenen Bogen von 22 mm Halbmesser gegen den Außenrand. Hierdurch sind die an der Mittellinie sehr schmalen Brachialschilder nach außen stark verbreitert. Die Pectoralia sind lang; von ihnen ist indessen nur der Teil diesseits des Axillarausschnittes erhalten. Der letztere dringt bis zu knapp $^2/_3$ von deren Länge ein und endet in einer schwach abgerundeten Spitze. Die Pectoro-Abdominalgrenzfurchen verlaufen von der Mittellinie etwas nach vorn und beschreiben etwa im distalen Drittel des Feldes einen schwachen Bogen, um sich seitlich wieder nach hinten zu wenden.

An der Innenseite fällt die vertiefte Lage des daselbst in der Längslinie etwas verkleinerten, aber verbreiterten Entoplastron auf. Seine auf der Außenseite nach vorn verlaufende Spitze ist hier von einem noch zu den Epiplastra gehörigen, wenig breiten Knopf bedeckt.

Anscheinend wurde durch diesen dem Halse des Tieres eine längere Auflage geschaffen. Die Axillarfortsätze sind auffallend schwach; sie liegen mehr nach innen und verlaufen mehr

nach vorn als bei *P. stromeri.* Hierdurch wurden die Sternalkammern außer durch die Kielung der Brücke noch weiter vergrößert und das Tier zum längeren Aufenthalt im Wasser befähigt. Hierauf weist übrigens auch der aufgebogene Bau des Schnabels hin, welcher das leichtere Durchschneiden des Wassers ermöglichte. Ob die vorderen Spitzen an den Epiplastra nur Verzierungen waren oder das Eindringen von Feinden in die Schale erschweren oder aber ebenfalls das Durchschneiden des Wassers erleichtern sollten, ist ungewiß.

Die Maße ergeben, verglichen mit *P. stromeri, P. madagascariensis* und *P. aegyptiaca* Andrews (bei den eventuell weiter zum Maßvergleich heranzuziehenden *P. antiqua* Andrews und *P. fajumensis* Andr. fehlen bei ersterer die Grenzen der Schildauflagen, bei letzterer die Längenangaben):

| | | *P. bl.* | *P. str.* | *P. mad.* | *P. aeg.*[1]) |
|---|---|---|---|---|---|
| Intergulare | Länge an der Mittellinie | 20 | 30 ca. | 10 | 13 |
| Gularia | „ „ „ „ (incl. Intergulare) | 23 | 30 „ | 34 | 37 |
| Brachialia | „ „ „ „ | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Pectoralia | „ „ „ „ | 56 | 51 | 52 | 70 |
| Epiplastra | „ „ „ „ | 11 | 18 ca. | 20 | 14 |
| Entoplastron | „ „ „ „ | 48 | 38 | 41 | 66 |
| Intergulare | größte Breite | 11 | ? | 10 | 12 |
| Gularia | „ „ | 20 | 22 ca. | 25 | 27 |
| Brachialia | Breite jedes ders. a. d. Brachio-Pectoralgrenze | 49 | 48 | 51 | 40 |
| Pectoralia | „ „ „ bis zur Tiefe des Axillarausschnittes | 63 | 65 | 78 | 77 |
| Entoplastron | größte Breite | 46 | 42 | 44 | 70 |

Die Maße von *Podocnemis blanckenhorni* zeigen demnach eine ziemliche Übereinstimmung mit denen von *P. stromeri.*

## Systematik.

Vor allem ist die Frage aufzuwerfen, ob hier überhaupt eine *Podocnemis* vorliegt. Da nun diese Gattung und *Stereogenys* Andr. die einzigen bisher im ägyptischen Eocän gefundenen Pleurodiren sind und die Form sowie die Lage der vorhandenen Knochenplatten und auch die der Scuten mit der von *Podocnemis,* nicht mit der von *Stereogenys*[2]) übereinstimmen, so ist die Zugehörigkeit zu diesem Genus kaum zu bezweifeln.

Von den weiteren Gattungen der Familie der *Pelomedusidae (Chelydidae* sind ausgeschlossen), *Pelomedusa* und *Sternothaerus,* unterscheidet sich der vorliegende Plastralteil

---

[1]) Diese Maße sind an der Abbildung von C. W. Andrews in Geolog. Magazine Dec. IV, Band VII, No. 1 vom Jan. 1990 abgenommen und dann nach seinen Angaben über die Gesamtlänge mit $3^1/_2$ multipliziert.

[2]) Über die Haupterkennungszeichen von *Stereogenys* Andrews s. Annals and Magazine of Natural History VII. Serie, Bd. 11, No. 61 vom Jan. 1903, S. 118.

sofort durch die verschiedene Lage und Form der Mesoplastra (vergl. die Knochenplatten bei der nachfolgend beschriebenen *Podocnemis blanckenhorni* var. *ovata*).

Wie bereits erwähnt, hat *Podocnemis blanckenhorni* in den Ausmaßen größere Ähnlichkeit mit der mitteleocänen *Podocnemis stromeri* als mit der untermiocänen *Podocnemis aegyptiaca*[1]), dagegen schließt sich die Allgemeinform der vorhandenen Teile mehr an die von *Podocnemis aegyptiaca* an. Die obereocäne *Podocnemis blanckenhorni* dürfte daher vielleicht als ein Bindeglied zwischen diesen beiden angesehen werden können.

Zum Vergleich der Spezies sind weiter heranzuziehen *Podocnemis antiqua* Andrews aus dem Mitteleocän und *Podocnemis fajumensis* aus dem Obereocän des Fajum[2]). Nach den wenigen von Andrews gegebenen Maßen sind beide wohl kleiner als *Podocnemis blanckenhorni* gewesen. Weiter ist die Form des vorderen Plastralteils von *Podocnemis antiqua* eine durchaus verschiedene. Der Bau im Innern des Plastron konnte nicht verglichen werden, da Andrews darüber bisher nichts mitgeteilt hat und auch keine Abbildung davon gibt; bei *P. antiqua* sind die Grenzfurchen der Schilder verschwunden, wodurch der Vergleich noch mehr erschwert wird. *Podocnemis fajumensis* Andr. steht im Bau des ebenfalls allein vorhandenen vorderen Plastralteils unserer Art etwas näher. Es fehlen *P. fajumensis* aber die Spitzen der Epiplastra, das Entoplastron ist kleiner und anders geformt, der Vorderrand des Plastron ist gerundet, und die hintere Spitze des Intergulare dringt nicht in das Entoplastron ein. Der Verlauf der Grenzfurchen zwischen den Gularia und den Brachialia, sowie der zwischen den Brachialia und den Pectoralia ist ein ganz verschiedener; weiter ist der vordere Plastralteil schmäler. Die Gesamtheit dieser Unterschiede mit *Podocnemis blanckenhorni* ist unbedingt als spezifisch aufzufassen.

*Podocnemis blanckenhorni* v. R. var. ovata n. var.

Aus dem gleichen Niveau liegt der auf Taf. IX, Fig. 1 u. 2 abgebildete vordere Plastralteil einer *Podocnemis* vor. Die Verwachsung der Suturen ist so vollkommen, daß deren Verlauf auf der Außenseite teilweise schwer zu verfolgen war und alle Brüche, ausgenommen die an den Mesoplastra und an den Peripheralen, außerhalb der Suturgrenzen verlaufen. Das Exemplar ist demnach unbedingt ausgewachsen. Was über das dünne Material und die Verkrustung mit Kieselsäure bei *P. bl.* gesagt wurde, gilt auch für dieses Stück. Die Epiplastra und das Entoplastron sind ganz erhalten, die Hyoplastra zum größten Teil, nebst einem anhängenden kleinen Teile der Hypoplastra. Die vordere Grenzsutur des rechten Mesoplastron

[1]) C. W. Andrews loc. cit. Geological Magazine vom Jan. 1900.

[2]) C. W. Andrews loc. cit. Annals and Magazine Nat. Hist. vom Jan. 1903, S. 120 u. 121.

ist intakt, von der des linken Mesoplastron ist aber nur ein kleiner Teil vorhanden. Das Plastron ist in der Mitte etwas nach außen gewölbt; der Schnabel zeigt wieder die gleiche starke Aufbiegung wie bei *P. bl.*, ebenso die gedehnte Aufbiegung zur Brücke. Die Begrenzung des vorderen freien Plastralteiles erfolgt vom Axillarausschnitt an bis zur hinteren Grenze der Epiplastra durch eine kaum merkbar nach innen eingebogene Linie, welche etwas weniger steil steht als bei *P. bl.* (ca. 65 °). Von hier ab bis zur Grenze der Gularia bildet der Außenrand einen nach innen offenen Bogen von 30 mm Radius. Am Beginn der Gularia folgen auch hier wieder die indessen weniger auffälligen Spitzen, und es verläuft der Vorderrand dann — abweichend von *P. bl.* — in einer wenig von der Geraden abweichenden Linie. Die Epiplastra sind etwas weniger breit, die Grenzsutur liegt an der rechten Innenseite unregelmäßig, da sie schon oberhalb von der Spitze des Entoplastron abgeht; die linke Sutur ist regelmäßig. Die S-form dieser Sutur ist auch hier vorhanden. Der Axillarausschnitt verläuft etwas weniger spitz und dringt auch weniger tief in die Pectoralia ein. Das Entoplastron hat eine mehr vierseitige Form. Das Intergulare ist schmäler und dringt bis zu ca. $^1/_8$ von dessen Länge in das Entoplastron ein. Die Gularia sind ebenfalls länger als das Intergulare, aber weniger breit als bei *P. bl.;* ihre hintere Spitze liegt in $^2/_7$ der Länge des Entoplastron. (Infolge der starken Umbiegung des in natürlicher Lage gezeichneten Vorderlappens sind diese Maße in der Abbildung verkürzt.) Stärker abweichend von *P. bl.* verlaufen die Brachio-Gulargrenzfurchen in einem Winkel von ca. 45 ° zur Mittellinie an dem Vorderrand, wodurch die schmäleren Gularia bedingt sind. Die Brachio-Pectoralgrenzfurchen gehen etwa aus der Mitte des Entoplastron mit schwacher Bewegung beinahe rechtwinklig zum Rand; hierdurch fehlt die bei *P. bl.* auffallende distale Verlängerung der Brachialia. Die Pectoro-Abdominalfurchen verlaufen wie bei *P. bl.* Hier sieht man infolge der Erhaltung dieser Teile, daß sie sich an der oberen Spitze des Mesoplastron mit der Grenzfurche des 5. Marginale vereinigen. Letztere verläuft wie gewöhnlich auf dem Hyoplastron (etwas außerhalb der Grenzsutur der Peripheralia) beinahe parallel mit der Mittellinie nach vorn. An der linken Seite des Stückes ist zu erkennen, daß diese Grenzfurche dann etwa 20 mm vor der vorderen Spitze des Mesoplastron die Grenzsutur des IV. Peripherale schneidet, um auf diesen Knochenteil überzugehen. Diese Teile sind genau so gebaut wie bei der lebenden *P. madag.* Die Abdominalia sind nicht vollständig erhalten. Am Rand der auf der rechten Seite nach hinten hervorragenden Bruchspitze (s. Abbildung) ist jedoch eine kleine Einschnürung zu sehen, die wohl ein Teil der Grenzfurche gegen die Femoralia war. Der Bau auf der Innenseite des Plastron entspricht in allen Teilen dem von *P. bl.*, nur ist hier

infolge der guten Erhaltung noch zu bemerken, daß durch den Übergang der Grenzfurchen des Intergulare auf die Innenseite ein schmales, unpaariges mittleres Epiplastralschild vorhanden ist. Von der gleichen Varietät liegt noch, im Sande des gleichen Profils gefunden, ein nicht abgebildeter vorderster Plastralbruchteil, Epiplastra mit der vorderen Hälfte des Entoplastron, vor. Die Maßverhältnisse von *Podocnemis blanckenhorni* var. *ovata*, verglichen mit anderen Podocnemiden, sind:

| | *P. bl.* var. ovata. | *P. str.* | *P. bl.* | *P. aegypt.* |
|---|---|---|---|---|
| Intergulare Länge an der Mittellinie . . . . . | 18 | 30? | 20 | 13 |
| Gularia „ „ „ „ (m. d. Intergulare) | 25 (1) | ca. 30 (1) | 23 | 37 |
| Brachialia „ „ „ „ . . . . . | 9 (1 : 0,36) | 8 (1 : 0,27) | 8 | 10 |
| Pectoralia „ „ „ „ . . . . . | 51 (1 : 2,04) | 51 (1 : 1,70) | 56 | 70 |
| Abdominalia „ „ „ „ . . . . . | 50 (1 : 2.—) | 48 (1 : 1,60) | ? | 80 |
| Epiplastra „ „ „ „ . . . . . | 14 | ca. 18 | 11 | 14 |
| Entoplastron „ „ „ „ . . . . . | 41 | 38 | 48 | 66 |
| Hyoplastron „ „ „ „ . . . . . | 57 | 61 | ? | 78 |
| Intergulare größte Breite . . . . . | 7 | ? | 11 | 12 |
| Gularia „ „ . . . . . | 12 | ca. 22 | 20 | 27 |
| Brachialia Breite an der Brachiopectoralfurche . . | 42 | 48 | 49 | 40 |
| Pectoralia Breite b. z. Tiefe des Axillarausschnittes | 65 | 65 | 63 | 77 |
| Entoplastron größte Breite . . . . . | 44 | 42 | 46 | 70 |

Die Ähnlichkeit in den Maßen mit *Podocnemis stromeri* ist demnach wie bei *Pod. blanckenhorni* typ. recht auffällig.

### Systematik.

Daß der vorliegende Panzerteil zu *Podocnemis* gehört, ist nicht zu bezweifeln. Auf die im ganzen wenig bedeutenden Unterschiede mit *Pod. blanckenhorni* typ. ist bereits in der Beschreibung hingewiesen worden. Die Ähnlichkeit in der Form, in den Maßen, und namentlich in der geringen Massigkeit, sowie in der Lage des Axillarfortsatzes ist so groß, daß wohl nur eine Varietät, vielleicht sogar nur Geschlechtsunterschiede vorhanden sind. Für letzteres spricht die nur bei dem zuletzt beschriebenen Plastralteil vorhandene konvexe Wölbung an der Mittellinie (meist das Zeichen weibl. Geschlechts). Bis zur definitiven Feststellung an vollständigerem Material wurde aber der Sicherheit halber angenommen, daß doch wohl nur eine Varietät von *Podocnemis blanckenhorni* vorliegt.

Die allgemeine Übereinstimmung mit *Podocnemis stromeri* aus dem Mitteleocän ist auch wieder recht groß. Der Hauptunterschied liegt in der geringen Massigkeit, in der verschiedenen Lage des Axillarfortsatzes, im Vorhandensein eines schwachen Epiplastralwulstes[1]) und in

[1]) Hierdurch unterscheiden sich *P. blanckenhorni* und ihre var. *ovata* übrigens auch von den lebenden Podocnemiden, welche weder Epiplastral-, noch Inguinalverdickungen besitzen.

der unbedingt verschiedenen Form der Brücke. Weiter ist die Umrandung des vorderen freien Plastralteils etwas anders gestaltet, das Intergulare ist kürzer als die Gularia, und die Form der Gularia und der Brachialia ist etwas verschieden. Die Epiplastra sind breiter und auch nach rückwärts verdickt. Eine Erklärung der Dünnschaligkeit als Folge der Verkieselung ist ausgeschlossen, da die normale Struktur der Knochenplatten (Trajektorien etc.) vollkommen intakt erhalten ist. Auf die Möglichkeit der Adaptierung von *P. blanckenhorni* (und var. *ovata*) für den längeren Aufenthalt im Wasser wurde bereits hingewiesen. Zum Vergleich sind auch hier wieder die Andrews'schen Spezies *P. antiqua* und *fajumensis* heranzuziehen. Die Unterschiede sind beinahe die gleichen, welche schon bei *P. bl.* angeführt worden sind, doch ist zu bemerken, daß die Umrandung von *P. fajumensis* sich besser an die der var. *ovata* anschließt, ohne ihr aber zu gleichen. Ein Vergleich mit den fossilen englischen und indischen Podocnemiden ist bei der Verschiedenheit der bisher vorliegenden Teile nicht durchzuführen.

Rekapitulation über die Gattung ***Podocnemis*** im ägyptischen Tertiär.

Die im ganzen wenig bedeutenden Veränderungen, welche die Gattung *Podocnemis* im ägyptischen Tertiär bis zu der heute in Madagaskar lebenden *Podocnemis madagascariensis* zeigt, sind ein Beleg dafür, daß hier ein Dauertypus vorliegt. Es ist demnach erlaubt, von einer promadagascariensis-Reihe zu sprechen, welcher bis jetzt angehören:

Oberes Mitteleocän:

*Podocnemis antiqua* Andr.
„ *stromeri* v. R.
„ *stromeri* var. *major* v. R.

Obereocän:

*Podocnemis fajumensis* Andr.
„ *blanckenhorni* v. R.
„ *blanckenhorni* var. *ovata* v. R.

Untermiocän:

*Podocnemis aegyptiaca* Andr.
und fraglich „ *lata* Ristori aus dem Miocän von Malta.

Außer der allgemeinen Ähnlichkeit sind die besonderen Erkennungsmerkmale in erster Linie das Vorhandensein von nur sechs Neuralia.[1]) In zweiter Linie (wegen des unvoll-

[1]) Individuelle Abweichungen von der durch F. Siebenrock (loc. cit. Abhandl. d. Senckenb. Naturf. Ges., 1903, S. 257) angeführten Regel: Sieben Neuralia bei den südamerikanischen, sechs bei den madagassischen

kommenen Materials nicht an allen Spezies nachweisbar) ist der freie vordere Plastralteil kürzer als der hintere, welcher seinerseits ungefähr so lang wie die Brücke ist. Das VII. Pleurale ist schmal. Das Intergulare hat mehr oder weniger kelchförmigen Umriß und stößt gar nicht oder nur an einem Punkte der Mittellinie mit den Brachio-Gulargrenzfurchen zusammen. Einen Hauptzusammenhang der Reihe bildet weiter die allmähliche Entwicklung der Längenverhältnisse zwischen den Abdominalen und den Femoralen bis zur heutigen Form.

Fossile Gattung: ***Stereogenys*** Andrews, zur Familie der **Pelomedusidae** Blgr. gehörig.[1])

Andrews gibt keine vollkommene Charakteristik dieser Gattung, sondern führt nur als Hauptunterschiede von *Podocnemis* an: Schmales erstes Vertebralschild, das schmäler ist als das Nuchale. Ausgedehntes Intergulare, welches sowohl die Gularia als auch die Brachialia voneinander abtrennt[2]). Die Serie der Neuralschilder steht weder mit dem Nuchale noch mit dem Postneurale (Suprapygale) in Verbindung. Schwache Ausbildung der Axillaria und der Inguinalia. Weiter sei als einigermaßen bedeutsam zu beachten, daß der Vorderrand des Plastron teilweise konkav sei (nicht konvex): mit der vorderen seitlichen Umbiegung des Plastralrandes beginne eine starke Verdickung der seitlichen Umrandung, sodaß das Plastron vom Außenrande her etwas konkav nach der Mittellinie verlaufe. Der konkave mittlere Teil ist beiderseits durch die Verdickung begrenzt.

Andrews stützt diese Diagnose namentlich auf den vorzüglich erhaltenen Panzer von *Stereogenys libyca* Andr. aus dem Obereocän (loc. cit. S. 115). Der Carapax von *Stereogenys cromeri* Andr. aus dem Mitteleocän (loc. cit. S. 119) ist leider nicht so gut erhalten und daher für Vergleiche nicht so gut zu benutzen. Auffällig ist die große Verschiedenheit der Form des Nuchale beider Spezies. Es wird nicht leicht sein, bei *Stereogenys cromeri* ein erstes Vertebrale so gelegt zu denken, daß es dem ersten Punkt der vorstehenden Charakteristik nachkommt. Ebenso ist die Schmalheit des VIII. Pleurale bei *St. cromeri* bemerkenswert, welche kaum zuläßt, daß hier, wie bei *St. libyca*, sieben Neuralia vorhanden waren, ohne daß das letzte das Postneurale berührte. Wenn also auch das Genus *Stereogenys* unzweifelhaft

---

Podocnemiden scheinen indessen auch vorzukommen; s. G. Baur: Notes on the Classification and Taxonomy of the Testudinata, Proc. American Philosophical Society 1893, S. 213, *Emys amazonica* Spix (nach diesem Autor = *Podocnemis sextuberculata* Cornalia). Exemplar des Münchner Museums mit sechs Neuralia.

[1]) Ann. u. Magaz. of Natural History, VII. Serie, Bd. 11, No. 61 v. Jan. 1903, S. 118.

[2]) Bei der ebenfalls zur Superfamilie der Pleurodiren gehörigen Art *Chelys fimbriata* Schweigg. kommen übrigens sowohl Exemplare mit langem, durchgehenden Intergulare, als auch solche mit kurzem Intergulare vor s. Alb. Günther, Transactions of the Zoological Society, Vol. XI, part. VII, 1882, S. 216.

seine selbständige Berechtigung hat, so dürfte die Charakteristik doch wohl vielleicht mit der Zeit noch eine Abänderung erfahren, wenn mehr und besseres Material aus den mitteleocänen Schichten vorliegt.

*Stereogenys podocnemoides* n. sp. aus dem Mitteleocän.
(Taf. X, Fig. 1, 2.)

Char. des Plastron. Verhältnismäßig dünnschalig. Plastron beinahe flach (Vorderlappen nicht konkav, wie es C. A. Andrews als charakteristisch für *Stereogenys* angibt), seitlich schwach aufgebogen zur Brücke verlaufend. Schnabel etwas abgestumpft, Analausschnitt mäßig, sonstige Umrandung der freien Plastralteile schwach ausgebogen. Brücke wenig kürzer als beide freien Plastralteile zusammengenommen. Axillar- und Inguinalfortsätze wenig kräftig. Das Plastron ist an den Axillarausschnitten schmäler als an den Inguinalausschnitten. Mesoplastra länger als breit. Die längsten Knochenplatten sind die Hypoplastra, die längsten Schilder die Abdominalia. Das Intergulare trennt sowohl die Gularia als auch die Brachialia, seine hintere Spitze liegt etwa auf der Mitte des Entoplastron; vom gleichen Punkte gehen auch die Brachio-Pectoralgrenzfurchen ab. Breite Epiplastral- und Inguinalschilder sind vorhanden. Der Ansatz der Pubis verläuft in einem Winkel von etwa 25° zur Mittellinie.

M. Blanckenhorn und E. v. Stromer fanden in der Knochenregion (in schwarzen Mergeln), Schicht 5a, der oberen Mokattamstufe, nördlich von Dineh in halber Höhe des Plateauabfalls an den Inselbergen (M. Blanckenhorn, l. c. S. 387 und 388 zwischen den Profilen L und K) ein Plastron, das auf Taf. X, Fig. 1 und 2 abgebildet ist. Es ist stark mit Gyps inkrustiert. Soweit als möglich wurde der Gyps entfernt, um die teilweise nicht deutlichen Suturen zu verfolgen. Wo die letzteren trotzdem nicht genau zu bestimmen waren, wurden punktierte Linien aufgelegt. Erfreulicherweise sind die Schildfurchen gut erhalten.

Ob die Suturen in der Mitte des Plastron stärker auchylosiert oder aber nur durch Infiltration von Gyps verfestigt sind, lässt sich nicht entscheiden. Ein Urteil über das Alter des Stückes ist daher schwer zu fällen, wenn auch einzelne Brüche auf der rechten Seite, die den Suturen folgen, eher dafür sprechen, daß das Stück noch nicht ganz ausgewachsen war. Das Material ist im Verhältnis zur Größe dünn, an nicht verdickten Stellen des Plastron nur $2^1/_2$—3 mm dick, und die Axillar- sowie die Inguinalfortsätze sind wenig kräftig. Die Außenfläche des Plastron ist ziemlich flach, eine kleine Aufbiegung im Zentrum des Plastron scheint, nach den daselbst vorhandenen Brüchen zu schließen, durch Druck verursacht zu sein. Der Schnabel liegt normal nur etwa 8 mm, die Spitzen der Xiphiplastra kaum

3 mm und die Brücke an der Grenze des Hyoplastron mit den IV. und V. Peripheralia nur 8 mm über der Ebene. Die Axillarausschnitte sind schmal, so daß hieraus zu folgern ist, daß die Arme wohl flach waren. Die Inguinalausschnitte sind auf eine mäßige Erstreckung erhalten. Die bei der Andrews'schen Aufzählung der Gattungseigentümlichkeiten erwähnte teilweise Verdickung am vorderen Außenrand des Plastron ist hier nicht vorhanden. Die Umrandung des vorderen freien Plastralteils erfolgt vom Axillarausschnitt bis zum Beginn der Gularen durch ein Bogensegment von 110 mm Radius, dessen Zentrum etwas vor der Pectoro-Abdominalfurche liegt. Die Außengrenze der Gularia springt anfangs etwas vor und ist der Vorderrand dann beinahe geradlinig. Die Einfurchungen am Beginne des Intergulare sind durch ausgebrochene Randteile veranlaßt. Die Umbiegung nach der außerordentlich langen Brücke verläuft flach. Die Begrenzung des hinteren freien Plastralteils erfolgt beinahe ganzrandig bis zum Beginn des Analausschnittes durch Bögen von etwa 160 mm Radius, deren Zentrum etwas seitwärts vom Inguinalausschnitt liegt. Der Analausschnitt ist etwa $^1/_3$ breiter als tief, die Spitzen der Xiphiplastra sind abgerundet und etwas aufgebogen. Die Epiplastra sind gleichmäßig breit und an der Innenseite mit einem ziemlich kräftigen Wulst versehen; ihre Grenze nach den Hyoplastra verläuft in einem nach vorn offenen, geschwungenen Bogen. Das Entoplastron ist kreiselförmig. Die Hyoplastra sind lang, die Axillarausschnitte dringen etwas weniger als zu $^1/_3$ in sie ein (an der linken Seite gibt ein Bruch ein falsches Bild). Die Hyoplastra grenzen auf dem Axillarfortsatz und an der Brücke an die IV. und V. Peripheralia, sowie an die vordere Hälfte der Mesoplastra. Der Verlauf der Grenzen liegt hier ganz übereinstimmend wie bei *P. mad.* Die Grenzen der Hyoplastra gegen die Hypoplastra verlaufen beinahe gradlinig und rechtwinklig zur Mittellinie bis zu den Mesoplastra. Von dem Mesoplastron der rechten Seite sind die Grenzen gegen Hyo- und Hypoplastron ganz erhalten. Sie sind beinahe oval und, übereinstimmend mit *St. libyca*, länger als breit. Die Hypoplastra sind — wie bei *P. stromeri* — länger als die Hyoplastra (Unterschied jedoch größer), aber abweichend hiervon am Inguinalausschnitt breiter als die Hyoplastra am Axillarausschnitt.

Nach den Andrews'schen Zeichnungen und Angaben der Maße sind diese Verhältnisse bei *St. libyca* wie bei vorliegendem Plastron, bei *St. cromeri* sind dagegen beide Lappen gleichbreit. Die Lage der Grenzsuturen gegen die Peripheralen stimmt auch hier mit den äquivalenten bei *Podocnemis stromeri.* Die Grenzsuturen gegen die Xiphiplastra verlaufen von der Mittellinie ab in einem schwachen, nach hinten offenen Bogen und etwas nach hinten. Die Xiphiplastra sind breit. Von den Schildauflagen ist das Intergulare lang und kegelförmig. Seine Spitze dringt bis beinahe zur Mitte des Entoplastron vor. Die Gularia sind klein, ihre

Grenze gegen die Brachialia wird durch nach vorn offene Bogenlinien gebildet, welche sich vor dem Beginne des Entoplastron mit den Grenzen des Intergulare vereinigen. Die Brachio-Pectoralgrenzfurchen verlaufen von der hinteren Spitze des Intergulare aus in einem nach hinten offenen Bogen zur Außengrenze, ohne die Sutur zwischen Epiplastra und Hypoplastra zu schneiden. Wenn daher auch bei dem vorliegenden Plastron das Hauptkennungszeichen für das Plastron von *Stereogenys* „Trennung der Gularia und Brachialia durch das Intergulare" vorhanden ist, so haben die Brachialia nach außen hin doch eine bei *Podocnemis* gewöhnliche Form (vergl. *Podocnemis blanckenhorni*, Taf. IX, Fig. 4). Die Pectoralia sind lang, der Axillarausschnitt dringt beinahe bis zu deren Hälfte ein. Auf der Brücke ist die Grenze der Pectoralia gegen die 5. Marginalen ziemlich deutlich erhalten. Sie verläuft — wie bei *Podocnemis* — diesseits der Peripheralgrenze, um erst in gleicher Höhe wie der Axillarausschnitt auf das IV. Peripherale überzugehen. Nach hinten vereinigt sich diese Grenzfurche, abweichend von dem Verhältnisse bei *Stereogenys libyca*, aber übereinstimmend mit *Podocnemis mad.* und *stromeri* erst ungefähr an der Grenze des Mesoplastron mit der Brachio-Abdominalfurche. Die letztere verläuft von der Mittellinie ab schwach nach vorn, um sich dann in ihrem letzten Drittel wieder nach hinten zu drehen. Übereinstimmend mit *Stereogenys libyca* und den lebenden Podocnemiden (ausgenommen *P. tracaxa* [Spix] Blgr.), aber entgegen dem Verhältnis bei den eocänen ägyptischen Podocnemiden, sind die Abdominalia die längsten Schilder. Die Abdomino-Femoralgrenzfurchen verlaufen in einem Winkel von etwa 80° zur Mittellinie gradlinig bis zum Inguinalausschnitt, um hier in einem Bogen auf die Innenseite überzutreten, woselbst sie sich mit der Grenze der Inguinalschilder vereinigen. Die Femoralia sind viereckig und ebenfalls recht lang (relativ viel länger als bei *St. lib.*). Die Grenzfurche gegen die Analia verläuft in einem Winkel von etwa 73° Grad zur Mittellinie beinahe gradlinig bis zur Außengrenze, um hier an einer kleinen Einbiegung auf die Innenseite überzugehen, wo ihre Fortsetzung die Grenze zwischen dem 1. und 2. Inguinalschild bildet. Die Analia sind klein; der Analausschnitt verläuft in einem Winkel von etwa 40° zur Mittellinie. Auf der Innenseite des Plastron sieht man, daß die Epiplastra ungefähr zur Hälfte ihrer Breite von Epiplastralschildern bedeckt waren, die sich etwas verschmälert bis zum Axillarausschnitt fortsetzten. Die Epiplastralschilder fallen dachförmig zum Außenrand ab, wodurch der ganze vordere Plastralteil von einer Schneide begrenzt wird. Auch der hintere freie Plastalteil ist an der Innenseite durch ziemlich breite, ebenso dachförmig nach dem Außenrand abfallende Inguinalschilder umrandet, die weiter den Analausschnitt umsäumen. Auch das in London von mir flüchtig besichtigte Exemplar von

*St. libyca* besitzt diese Schildauflagen, ebenso wie die lebenden Gattungen *Sternothaerus* und *Pelomedusa*, während sie bei den lebenden sowie den fossilen Arten von *Podocnemis* (ausgenommen bei *P. blanckenhorni*) fehlen (resp. nur rudimentär vorhanden sind). Die Lage des Ischium ist wie bei *Podocnemis*, der Ansatz der Pubis steht dagegen in etwas spitzerem Winkel zur Mittellinie als bei dieser Gattung. Die Verlängerung dieses Ansatzes würde die Mittellinie erst etwa 18 mm vor dem Beginn der Xiphiplastra schneiden.

| Maße: | *St. podocnemoides* | *St. cromeri* | *St. libyca* | *P. strom.* | *P. mad.* |
|---|---|---|---|---|---|
| Ganze Länge des Plastron an der Mittellinie | 262 | 418 | 365 | 224 | 268 |
| Hierzu Tiefe des Analausschnittes | 23 285 | *22 440 | 35 400 | 22 246 | 16 284 |
| Länge des vord. freien Plastralteils a. d. Mittellinie | 60 | *88 | *73 | 54 | 68 |
| „ der Brücke | 129 | 205 | 177 | 94 | 113 |
| „ des hint. freien Plastralteils a. d. Mittellinie | 75 | *124 | *115 | 77 | 87 |
| „ der Epiplastra an der Mittellinie | 28 | *45 | *31 | ? | 23 |
| „ des Entoplastron „ „ „ | 42 | *86 | *71 | 38 | 41 |
| „ der Hyoplastra „ „ „ | 59 | *70 | *83 | 57 | 84 |
| „ „ Hypoplastra „ „ „ | 78 | *115 | *92 | 61 | 65 |
| „ „ Xiphiplastra „ „ „ | 55 | *102 | *88 | 55 | 62 |
| Breite der Hyoplastra (eines) am Axillarausschnitt | 61 | 120 | 87 | 65 | 78 |
| „ „ „ bis zum Beginn d. Mesoplastron | 60 | *115 | *85 | 60 | 67 |
| „ „ Hypoplastra am Inguinalausschnitt | 70 | 120 | 102 | 57 | 68 |
| Länge der Mesoplastra | 44 | ? | *67 | 34 | 40 |
| „ des Intergulare | 46 | *81 | *54 | 30 ? | 10 |
| Größte Länge der Gularia | 25 | *22 | *27 | 30 ? | 34 |
| „ „ „ Brachialia | 26 | *24 | *27 | 20 | 28 |
| Länge der Brachialia an der Mittellinie | 0 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| „ „ Pectoralia „ „ „ | 60 | ? | *68 | 51 | 54 |
| „ „ Abdominalia „ „ „ | 75 | ? | *130 | 48 | 76 |
| „ „ Femoralia „ „ „ | 56 | ? | *54 | 61 | 54 |
| „ „ Analia „ „ „ | 25 | ? | *58 | 26 | 40 |

Die auffallendsten Merkmale in den Ausmaßen des Bauchpanzers sind:

1. Bei allen *Stereogenys*-Arten ist die Brücke so lang oder wenig kürzer als die beiden freien Plastralteile (an der Mittellinie) zusammengenommen.
2. Bei allen *Stereogenys*-Arten sind die Hypoplastra bedeutend länger als die Hyoplastra.
3. Bei allen *Stereogenys*-Arten sind, soweit diese Schilder erhalten sind, die Abdominalia die längsten Schildauflagen.
4. Bei allen *Stereogenys*-Arten ist die Länge der Brachialia an der Mittellinie 0.

Die mit * versehenen Maße sind an den Andrews'schen Abbildungen abgenommen.

5. Bei allen *Stereogenys*-Arten ist die Breite des Plastron am Inguinalausschnitt größer (oder bei *St. cromeri* gleichgroß) als am Axillarausschnitt.

Punkt 1 und 4 unterscheiden *Stereogenys* von den fossilen ägyptischen Podocnemiden, wie auch von den lebenden Arten dieses Genus.

Punkt 2 hat *Stereogenys* mit den fossilen ägyptischen Podocnemiden gemein.

Punkt 3 unterscheidet *Stereogenys* von den eocänen ägyptischen Podocnemiden, ist aber das gleiche Verhältnis wie bei der untermiocänen *P. aegyptiaca* und bei den lebenden Podocnemiden (*P. tracaxa* Blgr. ausgenommen).

Punkt 5 unterscheidet die bisher beschriebenen Exemplare von *Stereogenys* von den fossilen ägyptischen Podocnemiden, soweit dieses Verhältnis an denselben zu konstatieren war. Bei den lebenden Podocnemiden ist das betreffende Verhältnis je nach den Arten verschieden[1]).

Mit dem Plastron zusammen wurde das auf Taf. XI, Fig. 4 abgebildete Ilium mit der Vereinigungsstelle des Ischium und der Pubis (Acetabulum) gefunden. Es hat die Form des gleichen Knochenteils wie bei *P. strom.*, somit auch die daselbst beschriebene Abweichung von der lebenden *P. mad.*

## Systematik.

Daß hier ein Plastron der neuen von C. Andrews aufgestellten Gattung *Stereogenys* vorliegt, zeigt sich durch das Vorhandensein der von diesem Autor als Hauptunterscheidung mit *Podocnemis* angeführten Abtrennung der Gularia und der Brachialia durch das Intergulare, ebenso durch die schwache Ausbildung der Inguinal- und Axillarfortsätze. Weiter ist das Vorhandensein von Epiplastral- und Inguinalwülsten und Schildern auf der Innenseite des Plastron bezeichnend für *Stereogeuys*, während diese Schilder bei allen lebenden Podocnemiden[2]) sowie bei den fossilen ägyptischen Podocnemiden (*P. bl.* ausgenommen) fehlen. Noch kommen hinzu die in vorstehendem Kapitel angeführten Merkmale in den Ausmaßen. Daß weder *St. cromeri* noch *St. libyca* vorliegt, zeigt sich schon durch das auch verhältnismäßig viel dünnere Material, wenn man auch vielleicht den Größenunterschied etwa durch einen Altersunterschied erklären wollte. Weiter fehlen die konkaven Umbiegungen am Außenrand und ist der Verlauf der Brachio-Pectoralgrenzfurche ein ganz anderer. Unser Plastron bietet schon durch die Lage dieser Furche einen Übergang zu *P. stromeri*, weshalb ihm der Name *St. podocnemoides* gegeben wurde. Das Entoplastron, die Mesoplastra und die

[1]) F. Siebenrock, Zu Systematik der Schildkrötengattung *Podocnemis* Wagl. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien, Bd. CXI, Abh. 1. April 1902.

[2]) G. A. Boulenger und F. Siebenrock hatten die Güte, die Podocnemiden der Sammlung des Brit. Museums und des Wiener Museums nach dieser Richtung, sowie wegen des Verhältnisses der Länge der Brücke zu dem der freien Plastralteile für mich durchzusehen.

Xiphiplastra sind bei *St. pod.* relativ kürzer, erstere beide auch bei *St. libyca* anders geformt. Ebenso ist die Form des Intergulare verschieden. Auch die Form sowie die relativen Ausmaße der nicht besonders erwähnten Knochenplatten und Schildauflagen der beiden Andrews'schen Typen zeigen recht bedeutende Differenzen mit *St. pod.* Keinesfalls liegt demnach hier ein Plastron der beiden Andrews'schen Spezies vor.

Fraglicher Carapax von *Stereogenys podocnemoides.*

In dem gleichen Niveau haben M. Blanckenhorn und E. v. Stromer einen Carapax gefunden (Taf. XI, Fig. 1). Dieser ist ebenso ganz mit Gyps überzogen und seine Knochenplatten sind in ähnlicher Weise dünn wie die des obenerwähnten Plastron. Obschon an verschiedenen Punkten gefunden, würden die beiden Teile mit ganz geringer Restaurierung eine Vereinigung gestatten. Der Carapax zeichnet sich dadurch aus, daß er, ebenso wie der von *Stereogenys cromeri* Andrews[1]), außerordentlich flach ist. Dieser Autor nimmt an, daß der Carapax seines Typs flach gedrückt sei. Bei dem vorliegenden Carapax ist das aber ausgeschlossen, da alle Suturen der Neuralia und der Pleuralia noch fest schließen; nur einzelne seitliche Peripheralia sind in den Suturen aufgebrochen und etwas aufgebogen. Eine gewölbte Schale hätte sich keinesfalls ohne Brüche und starke Verzerrung glatt pressen lassen. Infolge der Auflage von Gyps waren die Suturen auf der Außenseite des Carapax nur teilweise zu verfolgen. Es wurde daher, soweit es anging, diese Verkrustung nebst den meisten Wirbelkörpern auf der Innenseite wegpräpariert und die Nähte bloßgelegt. Diese wurden dann auf die Außenseite übertragen und unsichere Stellen durch Auflage von Punkten bezeichnet. Das Präparieren wurde nicht auf der Außenseite vorgenommen, um die guten Grenzen der Schildauflagen zu erhalten. Die Lage der Knochenplatten und Schildfurchen bietet im allgemeinen ein ähnliches Bild wie bei *P. strom.*, doch ist das 1. und 2. Vertebrale im Verhältnis zu den Lateralen bedeutend breiter. Die weiteren hauptsächlichen Unterschiede bestehen in

1. der flachen Form des Carapax,
2. der Länge der Brücke,
3. der scharfen Kielung der Brücke,
4. der Kürze der Axillar- und Inguinalfortsätze bis zu ihrer Vereinigung mit dem Carapax (2 und 4 sind auf der nicht abgebildeten Innenseite zu sehen).

Alle diese Punkte sind mehr oder weniger charakteristisch für *Stereogenys*, von welchem sich der Carapax aber durch die Verbindung des I. Neurale mit dem Nuchale, sowie (nach der Charakteristik von Andrews) durch das breite erste Vertebrale unterscheidet[2]). Die

[1]) Wegen Abwesenheit des Herrn Andrews von London konnte ich diesen Carapax dort nicht selbst sehen.

[2]) G. A. Boulenger, dem ich das Stück vorlegte, überzeugte sich von der Richtigkeit der gegebenen Daten.

Länge des vorhandenen Teiles des Carapax beträgt 245 mm, die Breite des ergänzten Carapax an der Grenze des IV. und V. Neurale 230 mm. Bis zur Auffindung weiteren Materials muß es nach obigem unentschieden bleiben, ob dieser Carapax sicher zu dem vorher beschriebenen Plastron von *St. pod.* gehört. In diesem Falle würde ein vollkommenes Übergangsglied von *Stereogenys* zu *Podocnemis* vorliegen. Wenn dieser seiner Stellung nach unsichere Carapax hier überhaupt veröffentlicht wurde, so geschah dies vornehmlich aus dem Grunde, um weitere Forschungen in dieser Richtung anzuregen.

*Stereogenys cromeri* Andr.[1])

Die genannten Forscher fanden weiter in den gelbgrauen oberen mitteleocänen Mergeln (obere Mokattam-Stufe) über dem Kalksandstein am Steilrand westlich vom Hyänenberge den auf Taf. XI, Fig. 2 abgebildeten Teil eines Oberkiefers. Er besitzt im allgemeinen die Merkmale, die C. W. Andrews als bezeichnend für diesen Teil des Kopfes gibt. Etwas abweichend von der Andrews'schen Abbildung (l. c. Fig. 4) sind hier die Maxillaria an der Mittellinie länger und die Prämaxillaria breiter; weiter endet der Schlitz, welcher die Verbindung der Maxillaria und diejenige des vorderen Teils der Palatinen durchschneidet, schon früher (kurz vor dem Abbruch des vorhandenen Teils der Palatinen)[2]). Hierdurch zeigt sich, daß der Bau immerhin ein etwas schwankender ist. Weitere Einzelheiten sind an dem vorliegenden Kiefer nicht zu sehen und muß hierfür auf die Andrews'sche Beschreibung und Abbildungen verwiesen werden. M. Blanckenhorn und E. v. Stromer haben ebensowenig wie C. W. Andrews diesen Kopfteil in Verbindung mit Teilen eines Panzers gefunden. Erstgenannte Herren haben übrigens auch aus dem Mitteleocän keine Panzerteile mitgebracht, die denen des Panzers der Andrews'schen *St. cromeri* entsprechen, sondern *St.pod* , ausgenommen nur Panzer von *Podocnemis*. Es dürften daher immerhin die Zweifel der Zusammengehörigkeit des Panzers und des der *St. cromeri* zugeschriebenen Kopfes noch nicht behoben sein[3]). Ähnliche Abweichungen, wie sie dieser Kopf gegenüber dem der lebenden *Podocnemis* zeigt, finden sich übrigens auch bei gewissen Arten von lebenden Schildkröten und hängen nach J. Heude[4]) wohl mit der Art der Nahrung des Tieres zusammen.

*Stereogenys libyca* Andr., aus dem Obereocän.

An der Südecke des Schweinfurth-Plateaus (s. Profil M. Blanckenhorns l. c. S. 407) haben M. Blanckenhorn und von Stromer im obereocänen Sand mit Kieselholz außer

[1]) Geological Magazine, New Series, Dec. IV, Bd. VIII, No. X v. Octob. 1901, Seite 442.

[2]) C. W. Andrews l. c. S. 442 macht auch auf diese Variation aufmerksam.

[3]) C. W. Andrews sagt Ann. u. Mag. Nat. Hist. No. 61 v. Jan. 1903, S. 120, daß die Wahrscheinlichkeit der Zusammengehörigkeit so groß sei, daß sie bis zum Beweis des Gegenteils aufrecht erhalten werden müsse.

[4]) J. Heude, Mémoire sur les *Trionyx Yuen.* Mém. Hist. Nat. Emp. Chinois. Tou-Sé-Wé 1880.

den früher erwähnten, zu *Podocnemis* gehörigen Stücken noch eine Reihe anderer Schildkrötenreste gesammelt (Münchner Pal. Museum). Bedauerlicherweise sind es nur einzelne Knochenplatten, vielfach auch nur Bruchstücke von solchen. Vorsichtigerweise wurden zusammenliegende Stücke auch zusammen verpackt, sodaß die Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß sich in den Einzelpaketen auch Teile je eines Exemplares befanden. Einem dieser Funde entstammen die vier Teile, welche vermittels Ergänzung zu dem Taf. XII, Fig. 1 u. 2 abgebildeten Stücke zusammengefügt wurden (das Ergänzungsmaterial hat in der Abbildung andere Schattierung). Die Ergänzung des rechten Plastralteils ist unbedingt richtig, da der vordere Teil des Bruches lückenlos zusammenpaßt; der gleiche linke Plastralteil wurde nach dem Vorbilde des rechten ergänzt; so bleibt nur die Genauigkeit der Länge des eingefügten Teiles von der Sutur zwischen dem Hyoplastron und Hypoplastron nach rückwärts fraglich. Die Suturen an der rechten Plastralhälfte zwischen Hyo- und Hypoplastron, die zwischen Hyoplastron und Mesoplastron, ebenso wie die des Hyoplastron gegen das V. Peripherale sind bis auf ein kleines fehlendes Eck der Hyoplastro-Hypoplastralsutur vollkommen erhalten. Das Plastron zeichnet sich sowohl durch seine Breite (und Größe), als durch seine Massigkeit aus. Dicke des Hyoplastron an der Längsmittellinie 10 mm, in der Nähe des Beginns des Axillarfortsatzes 16 mm. Der Axillarfortsatz ist auffallend schwach (u. a. Kennzeichen für das Genus); 20 mm von seinem Ausgangspunkt entfernt ist seine Dicke nur 5 mm. Nach dem nur in seiner proximalen Verlängerung auf dem Hyoplastron erhaltenen Ansatz des Inguinalfortsatzes zu schließen, dürfte dieser etwas kräftiger gewesen sein als das Axillare. Das Plastron erscheint, soweit es erhalten ist, an der Mittellinie flach. An den Seiten biegt es sich etwa am Beginn der Mesoplastra in einem abgerundeten Winkel von beiläufig 140° nach der Brücke um. Die Tiefe des Axillarausschnittes ist ausgerundet, an seiner tiefsten Stelle hat dieser noch eine Breite von 12 mm. Die Grenzfurche zwischen dem Pectorale und dem Abdominale verläuft rechtwinklig von der Mittellinie, geht dann distal in einem nach hinten offenen Bogen etwas nach hinten, um sich etwa 12 mm oberhalb des Mesoplastron (nicht wie bei den hier behandelten Podocnemiden am Mesoplastron) mit der Grenzfurche des 5. Marginale gegen das Abdominale zu vereinigen. Die Grenzfurche des 5. Marginale gegen das Pectorale verläuft, in ihrer Mitte weit von der Peripheralengrenze abbiegend, in einem nach außen offenen Bogen, welcher die Grenzsutur zwischen dem IV. Peripherale und dem Hyoplastron erst etwa in der Höhe des Axillarausschnittes schneidet, um auf das Peripherale überzugehen. Das Mesoplastron ist nach den erhaltenen Grenzen langgestreckt und verhältnismäßig schmal; seine Form war wohl sechsseitig. Das Entoplastron war wohl wie bei dem Andrews'schen Exemplar lang; dessen

hintere rechte Grenze zeigt sich auf der Innenseite des Plastron noch erhalten. Die wenigen abzunehmenden Maße sind: Breite des vorderen freien Plastralteils am Axillarausschnitt 175 mm (174 mm bei *St. libyca* typ.), Länge des Mesoplastron wohl ca. 120 mm.

Höchst wahrscheinlich liegt hier ein Exemplar der von C. W. Andrews als *St. libyca* beschriebenen Spezies vor[1]). Namentlich ist die Breite des Plastralteils und die langgestreckte Form, sowie die Lage des Mesoplastron gegen die Pectoro-Abdominalgrenzsutur und die tiefeinschneidende Hintergrenze des Entoplastron eine übereinstimmende. Für die Zugehörigkeit zu *Stereogenys* sprechen insbesondere auch die in nachstehendem noch zu beschreibenden Teile, welche mit dem vorerwähnten Plastralteil an dem gleichen Fundort gesammelt wurden. Für sich allein würde das Stück eine nähere generische oder sogar spezifische Bestimmung in der Superfamilie der Pleurodiren, resp. in der Familie der Pelomedusiden kaum zulassen. Sicher von der gleichen Spezies wie das vorbeschriebene Plastron liegt ebenfalls aus der gleichen Fundstelle der Taf. XIII, Fig. 1 abgebildete größte Teil des rechten Hyoplastron, wieder mit einem Teil der Grenzsutur gegen das Mesoplastron und derjenigen gegen das IV. und V. Peripherale, vor. Das Stück ist noch etwas dickwandiger als das vorher angeführte: Dicke der Knochenplatte am proximalen Bruch des Hyoplastron 14 mm. Der Axillarausschnitt ist hier bis auf größere Erstreckung erhalten; er verläuft nach vorn recht breit. Die nach der Mitte zu noch vorhandenen vorderen Grenzen sind wohl vordere Grenzsuturen des Hyoplastron; doch ist das nicht sicher, da das Stück hier an der Innenseite ausgebrochen ist, wodurch die Zahnung nicht erhalten blieb. Die Lage und Form dieser Grenzsutur würde mit der bei *St. libyca* übereinstimmen; es ist sogar die kleine Umbiegung nach dem Außenrand vorhanden. Das Eck, welches die hintere distale Grenze des Hyoplastron gegen das Mesoplastron bildet, ist abgebrochen, ebenso wie der vorn an das Mesoplastron anstoßende Rand. Die Lage der vorhandenen Grenzfurchen stimmt mit der bei dem vorher beschriebenen Plastralteil (Taf. XII). Vom gleichen Fundort und mit den erstbeschriebenen Plastralteilen an derselben Stelle gefunden liegt der proximale Teil eines nicht abgebildeten Pleurale vor. Verglichen mit *St. libyca* ist es das durch seine Form erkennbare VI. Pleurale der rechten Seite. Auf ihm stoßen die 3. und 4. Lateralen mit dem 4. Vertebrale zusammen. An dieser Stelle hat das Pleurale eine Länge von 37 mm. Mit diesem Pleurale konnte ein vorhandener Teil des sechsseitigen V. Neurale zusammengesetzt werden. Vom gleichen Fundort (zusammen mit dem ersten Plastron gefunden) ist ein Xiphiplastron der rechten Seite vorhanden (Taf. XIII, Fig. 8 und 9). Es stimmt in Form und Größe vollkommen mit dem gleichen Knochenteil

[1]) Ann. and Mag. of N. H., l. c., S. 115.

bei *St. libyca* typ. überein. Die vorspringende Ecke an der Mittelsutur ist eine der Unregelmäßigkeiten in den Knochenplatten, welche die Pleurodiren oftmals zeigen. Nach dem Außenrande hin ist die Knochenplatte etwas nach unten (konkav) umgebogen. Diese Umbiegung beginnt etwa da, wo die dickste Stelle des nachher anzuführenden Wulstes auf der Innenseite liegt. Auf der Innenseite liegen die Ansatzstellen von Pubis und Ischium im allgemeinen wie bei *Podocnemis* und stimmen auch nach freundlichen Mitteilungen von G. A. Boulenger mit *St. libyca* überein. Abweichend von *Podocnemis* zeigt die Innenseite des Xiphiplastron einen kräftigen Inguinalwulst, dessen Höhe etwa im distalen Drittel der Knochenplatte liegt. Von diesem Wulst fällt der Knochenteil dachförmig nach außen ab und ist etwa zur Hälfte von Inguinalschildern bedeckt, die das Xiphiplastron umsäumen. Seinem Verlauf nach muß der Rand sich nach dem Inguinale hin noch mehr verbreitert und der Wulst sich stärker verdickt haben. Dieser Bau weicht erheblich von dem bei *Podocnemis* ab. Nach freundlicher Mitteilung von G. A. Boulenger ist er aber ebenfalls identisch mit dem von *St. libyca* typ., bei welchem Exemplar die Inguinalschilder am hinteren Teile der Xiphiplastra nur noch etwas breiter sind.

Maße des Xiphiplastron:

| | |
|---|---|
| Länge an der Mittellinie | 57 mm |
| „ des Analausschnittes | 20 „ |
| „ des Analausschnittes an der Mittellinie | 28 „ |
| Breite des Xiphiplastron am Beginn der Femoro-Analgrenzfurche wagrecht zur Mittellinie gemessen | 56 „ |

Zur gleichen Spezies gehört ein ebenda gefundenes, durch seine Massigkeit ausgezeichnetes Bruchstück des Hypoplastron (Taf. XIII, Fig. 6 u. 7). Es zeigt den Bau am Beginne des Inguinalfortsatzes. Unterhalb und in Verbindung mit dem Fortsatze beginnt dann der schon beim vorigen Plastralteil angeführte seitliche, breit dachförmige, zum Außenrand abfallende Wulst. Nach innen hat er einen kurzen, scharfabgerundeten Abfall. Der Ansatz des Inguinalfortsatzes ist kräftig, der Fortsatz hierzu, soweit vorhanden, verhältnismäßig dünn. Seinem Bau nach hat sich der Inguinalfortsatz dann flachliegend nach hinten verlängert. Die Grenzfurche zwischen dem Abdominale und dem Femorale beschreibt — wie bei *St. libyca* typ. — vor dem Übergang in den Inguinalausschnitt eine scharfe Krümmung nach vorwärts, um dann, ebenso scharf nach hinten gewendet, an der hinteren Seite des Inguinalfortsatzes hin zu verlaufen und sich auf der Innenseite mit der Grenzfurche des Inguinalschildes zu vereinigen. Die Dicke am Wulste, unmittelbar hinter dem Inguinalfortsatze, ist 23 mm, die Breite des dachförmigen Abfalls nach außen hin 40 mm, die Dicke der Femoralplatte an der nicht vom Wulste beeinflußten Stelle 9 mm. Wie bei Anführung der einzelnen Knochenplatten, die in diesem Kapitel beschrieben sind, begründet wurde, ist es kaum zweifelhaft,

daß sie in ihrer Gesamtheit zur Andrews'schen Spezies *St. libyca* gehören. Ein gleiches mag für andere der noch in größerer Menge vom gleichen Fundort vorliegenden Bruchstücke von Knochenplatten der Fall sein, doch fehlen bei ihnen die Anhaltspunkte zum genaueren Vergleich.

Gattung ***Pelomedusa*** Wagl.

Obereocän.

*Pelomedusa progaleata* n. sp.

Im obereocänen Sand mit Kieselholz und Krokodilschildern Blanckenhorns Profil R, l. c., S. 407, fanden sich zusammenliegend das Taf. XIII, Fig. 2 und 3 abgebildete Nuchale, das Taf. XIII, Fig. 4 und 5 abgebildete Xiphiplastron und unweit davon in der gleichen Ablagerung das Taf. XIV, Fig. 1 abgebildete Stück eines Hypoplastron.

Das Nuchale hat verkehrt fingernagelförmige Umrandung und dringt mit einer Spitze an der Mittellinie scharf nach hinten ein. Der Vorderrand ist schwach konkav ausgeschnitten und läuft in einer Schneide aus. Auf der Innenseite zeigt die Knochenplatte einen kräftigen Wulst, der seine Fortsetzung auf der Innenseite der vorderen Peripheralen hatte. Die dickste Stelle des Wulstes liegt etwa 25 mm hinter dem Außenrand und beträgt seitlich 22 mm, in der Mitte des Nuchale nur 15 mm. Die Ausfurchung ist in der Mitte verbreitert und verstärkt sich nach hinten, woselbst das Nuchale nur noch 9 mm Dicke hat. Auf der Außenseite des Nuchale sind die ohne Cervicalschild unmittelbar aneinanderstoßenden Grenzfurchen der schmalen beiderseitigen 1. Marginalschilder erhalten. Seitliche Grenzfurchen des 1. Vertebrale sind auf dem Nuchale nicht vorhanden; diese können demnach dieses Knochenstück nicht berührt haben. Die Maße sind:

| | |
|---|---|
| Größte Länge des Nuchale . . . . . | 57 mm |
| Breite des Nuchale am Vorderrand . . . . . | 26 „ |
| Größte Breite des Nuchale . . . . . | 52 „ |
| Länge der 1. Marginalschilder . . . . . | 10 „ |

Das Xiphiplastron gehört auch dem Material nach zum gleichen Stück. Die äußere Oberfläche zeigt am Außenrand eine schwache Umbiegung nach unten (nach Vergleichen an lebenden Stücken ist das wohl ein geschlechtliches Merkzeichen). Auch hier ist wieder, wie oft bei Pelomedusiden, in der Mittelsutur eine kleine Unregelmäßigkeit an der vorderen gegenseitigen Grenze der Xiphiplastra vorhanden. Die Grenzsutur gegen das Hypoplastron geht von der Mittellinie in einem Winkel von 75° gradlinig bis zur Nähe des Außenrandes ab, um hier etwas nach hinten umzubiegen. Der Außenrand verläuft in einem Winkel von ca. 35° zur Mittellinie, mit geringem Absatz an der Femoro-Analgrenze, beinahe gradlinig bis zur Umbiegung nach dem Analausschnitt. Die Spitze des Xiphiplastron ist stark ab-

gerundet, und es springt dann die Grenze des Analausschnittes im Winkel von etwa 45° zur Mittellinie ein. Die Grenzfurche zwischen Femorale und Anale verläuft etwa parallel mit der Grenzsutur des Xiphiplastron. Nahe dem Außenrande der Innenseite findet sich der auch bei der lebenden *Pelomedusa* vorhandene flache Wulst mit seiner Auflage von schmalen, dachförmig liegenden Inguinalschildern. Nach dem vorliegenden Material von lebenden und fossilen Exemplaren wurden für diesen Rand folgende Beobachtungen aufgestellt:

*Podocnemis:* kein Wulst und keine eigentlichen Inguinalschilder,[1])

*Pelomedusa:* flacher Wulst mit Auflage von schmalen Inguinalschildern,

*Stereogenys:* dicker Wulst mit Auflage von ziemlich breiten Inguinalschildern,

*Sternothaerus:* ziemlich dicker Wulst mit Auflage von außerordentlich breiten Inguinalschildern.

Die Lage des Ansatzpunktes des Ischium und die der Befestigung von dessen distalem Arme ist wie bei *Podocnemis* und *Stereogenys*. Der Ansatz der Pubis ist dagegen verschieden; die Ansatzstelle verläuft in einem Winkel von etwa 59° zur Mittellinie, ihre Verlängerung würde die Mittellinie noch innerhalb des Xiphiplastron schneiden. Für die Lage (Richtung) der Ansatzstelle der Pubis fand sich bei der Familie der Pelomedusiden folgende Regel: Bei *Podocnemis* wie bei *Stereogenys* würde deren Verlängerung die Mittellinie des Plastron vor Beginn der Xiphiplastra schneiden, bei *Pelomedusa* und bei *Sternothaerus* erst auf den Xiphiplastra selbst[2]). Maße des vorliegenden Xiphiplastron:

| | |
|---|---|
| Länge an der Mittellinie | 54 mm |
| „ des Analausschnittes | 16 „ |
| „ des Analschildes | 32 „ |
| Breite rechtwinklig zur Mittellinie am Beginne der Femoro-Analgrenzfurche | 55 „ |

Der weiter vorliegende Teil des rechten Hypoplastron, Taf. XIV, Fig. 1, zeigt am distalen Teil der Grenzsutur gegen das Hyoplastron einen etwa 4 mm langen Ausschnitt mit der Grenzsutur gegen das fehlende schmale Mesoplastron. Am proximalen Teil der Grenzsutur gegen das Hyoplastron ist der nach unten zur Mittellinie verlaufende Rand des nicht verknöcherten mittleren Teiles des Plastron zu sehen. Der Bau hat in diesem Teile große Ähnlichkeit mit dem von *Pelomedusa galeata*. An der Seite nach der Brücke hin sind die Grenzfurchen gegen die 6. und 7. Marginalia erhalten und ebenso, etwas hinter dem Inguinalausschnitt verlaufend, die Grenzfurche zwischen Abdominale und Femorale. Die Brücke war anscheinend kurz wie bei der lebenden *Pelomedusa*. Die Länge des Teiles zwischen Mesoplastron

[1]) Bei *Pod. blanckenhorni* ist nach dem Bau der Epiplastra das Vorhandensein eines schwachen Inguinalwulstes nicht ausgeschlossen, dieselbe würde dann eine Ausnahme bilden.

[2]) Eine Nachprüfung dieser Beobachtung durch Kollegen würde mir sehr angenehm sein, da mir nur eine beschränkte Zahl skelettierter und fossiler Exemplare zur Verfügung stand.

und Inguinalausschnitt mit 40 mm ist etwa die gleiche wie die Breite des Hypoplastron an der Grenzsutur gegen das Hyoplastron (Grenze des verknöcherten Teils bis zum Beginn des Mesoplastron). Dieses Verhältnis stimmt mit dem gleichen bei *Pelomedusa galeata*.

Maße:

| | |
|---|---|
| Länge des Hypoplastron an der Mittellinie, einschließlich des nicht verknöcherten Teils | 67 mm |
| Größte Breite des (jedes) Hypoplastron | 73 „ |
| Breite des Hypoplastron am Inguinalausschnitt | 58 „ |

Systematik.

Die drei vorliegenden Knochenplatten sind jede für sich übereinstimmend mit den gleichen Teilen der lebenden *Pelomedusa galeata*. Jede andere Pleurodire ist schon durch die charakteristische Form des schmalen Mesoplastron, sowie durch die nicht vollendete Verknöcherung von Teilen des Hyo- und Hypoplastron ausgeschlossen. Die analwärts gerichtete Spitze des Nuchale hat nur *Pelomedusa* und die mitteleocäne *Stereogenys*. Das Nuchale der obereocänen *Stereogenys libyca* Andrews ist dagegen im Gegenteil zu dem vorliegenden breit ausgezogen und trägt die seitlichen Grenzen des 1. Vertebrale. Die Nachweise für die Zugehörigkeit des Xiphiplastron zu *Pelomedusa* wurden bereits bei der Beschreibung gegeben.

Der Name *progaleata* wurde gewählt, um die Verwandtschaft mit der jetzt noch am Sinai (s. Anm. [1]) S. 60) und in ganz Afrika von Abessynien bis zum Kapland, sowie in Madagaskar vorkommenden lebenden Spezies auszudrücken.

Mittelpliocän.

*Pelomedusa pliocaenica* n. sp. (unter Vorbehalt).

Unter den von M. Blanckenhorn und E. v. Stromer am Ostfuß des Gart Muluk und Westfuß des niedrigeren östlichen Vorhügels im Wadi-Natrûn in diesem Niveau gesammelten Schildkrötenresten[1]) fand sich auch das Nuchale mit dem I. rechtsseitigen Peripherale, das Taf. XV, Fig. 2 abgebildet ist. Hierzu passend war das angefügte I. Neurale; ein weiteres Neurale ist, nach Vergleich mit einem im British Museum (Nat. Hist.) vorhandenen skelettierten großen Stück von *Pelomedusa*, das hier ebenfalls Fig. 2a abgebildete IV. Neurale. Die Form beider Neuralen sowie die Kielung auf dem IV. Neurale stimmt ganz auffallend mit dem eben angeführten Londoner Stück.[2]) In seinem hinteren Teile zeigt das Nuchale bereits den Anfang der Kielung; nach dem Vorderrande zu ist es an der Mittellinie ausgefurcht. Der Verstärkungswulst, welcher an der nicht abgebildeten Innenseite in der Hälfte des I. Peripherale liegt, ist wenig kräftig, und seine Fortsetzung verschwindet auf dem Nuchale allmählich.

[1]) M. Blanckenhorn, l. c. S 422.

[2]) Bei diesem großen Exemplare dringt etwas abweichend von Fig. 49 des Cat. of the Chelonia in the Brit. Mus. das erste Neurale wie bei vorliegendem Stücke etwas in die Spitze des Nuchale ein.

Maße:

| | |
|---|---|
| Länge des Nuchale an der Mittellinie | 56 mm |
| Breite „ „ am Vorderrand | 24 „ |
| Größte Breite des Nuchale | 50 „ |
| Länge des I. Neurale | 25 „ |
| „ „ IV. „ | 21 „ |
| „ „ I. Peripherale | 45 „ |
| „ „ I. Marginale an der Mittellinie | 20 „ |

Bei dem Fehlen der für *Pelomedusa* charakteristischen Plastralteile ist es kaum mit Sicherheit zu behaupten, dass diese Gattung hier vorliegt. Wahrscheinlich ist dies aber, da die vorhandenen Teile des Carapax mit den gleichen Teilen bei *Pelomedusa* übereinstimmen, dabei aber Abweichungen gegen die übrigen Gattungen der Familie *Pelomedusidae* Blgr. zeigen. Die fossilen ägyptischen Podocnemiden haben kürzeres Nuchale, breiteres erstes Pleurale, breitere und namentlich in dem I. anders gebaute (vorn nicht verschmälerte) Neuralen. Ausgewachsene Stücke von *Podocnemis madagascariensis,* welche wohl auch zum Vergleich heranzuziehen sind, sind außerdem stets ungekielt. Verglichen mit *Sternothaerus* liegt der Hauptunterschied der vorliegenden Teile weniger im Bau des ersten Neurale als in der verschiedenen Lage des vorderen Teils des Nuchale (bei *Sternothaerus* mehr gleichmäßig dachförmig). Weiter biegt sich bei *Sternothaerus,* dem schmalen Bau des vorderen Teils des Carapax entsprechend, der Vorderrand des I. Peripherale bereits nach hinten. Hoffentlich geben weitere Funde bald Sicherheit über die mittelpliocäne *Pelomedusa.*

### Gattung ***Sternothaerus*** (Bell) Gray.

### *Sternothaerus dewitzianus* n. sp. aus dem Mittelpliocän.

(Taf. XV, Fig. 1 u. Taf. XVI.)

Char. Steht nach den vorhandenen Teilstücken wohl zwischen den lebenden Arten *St. sinuatus* Smith und *St. nigricans*[1]) Dum. Bibr. Knochenplatten kräftig. Die Länge dürfte über 150 mm betragen haben. Das gestreckte Plastron besitzt die für *Sternothaerus* charakteristischen, durch die Gesamtbreite des Plastron durchgehenden Mesoplastra, sowie die offne Sutur zwischen Hyo- und Mesoplastra. Das Plastron ist im mittleren Teile flach, aber seitlich ziemlich scharf zur Brücke aufgebogen. Anale ebenfalls aufgebogen. Breite des Plastron an der offnen Sutur größer als am Inguinalausschnitt, aber kaum größer als an der Hyoplastro-Xiphiplastralsutur. An der Femoro-Analgrenze starke Einschnürung. Analausschnitt eher

[1]) Diese kleine Abweichung von der Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger Bd. XXVI, No. 700 vom 18. Mai 1903 ist durch die seither als *St. nigricans* erfolgte Neubestimmung des mir vorgelegenen skelettierten Exemplares veranlaßt.

kräftig. Mesoplastron so lang wie der Teil des Hyoplastron vor dem Inguinale. Die Hypoplastra sind die längsten Knochenplatten, die Abdominalia die längsten Schilder, die Femoralia sind etwa um $^1/_4$ kürzer. Die offene Sutur am Vorderrand der Mesoplastra ist proximal nach außen abgerundet, nach innen leistenförmig erhöht und distal in der Mitte eingekerbt. Der (hier fehlende) vordere freie Plastralteil war an der offnen Sutur seitlich abgerundet. Die VI. Peripheralen [1]) schieben sich mit dreieckiger Spitze tief zwischen die Grenzen der Meso- und Hypoplastra [1]) ein. Inguinalfortsätze kräftig und steil gestellt. Inguinalschilder breit und dachförmig, der zugehörige starke Wulst endet rückwärts in einem Knopf. Auf der Innenseite des durch die Analia bedeckten Xiphiplastralteils ist nur die Ansatzverbindung mit dem Ischium vorhanden, die der Pubis liegt gänzlich vor diesem Teil. (Carapax nur zum kleineren Teil vorhanden). Das schmale Nuchale wird von den seitlichen Grenzfurchen des ersten Vertebrale nicht geschnitten. I. Pleuralen distal verschmälert, sonstiger Bau (der vorhandenen Teile) nebst kielartiger Verdickung der Pleuralen am Außenrand der schmalen Vertebralscuten wie bei *St. nigricans* und *St. sinuatus*.

Bei den von E. von Stromer und M. Blanckenhorn im Mittelpliocän des Wadi Natrûn am Ostfuße des Gart Muluk und Westfuße des niedrigen Vorhügels gesammelten Schildkrötenresten [2]) befanden sich (Münchener Sammlung) u. a. einige breite, aber relativ kurze Plastralteile, welche an ihrem vorderen Rand eine eigentümlich ausgebildete Sutur zeigten. Sie ließen sich nur mit dem Mesoplastron der lebenden Gattung *Sternothaerus* parallelisieren. Ähnliche Teile von dem gleichen Fundpunkte befanden sich auch in der früheren Dewitzschen Sammlung (jetzt im Museum der Senckenberg. Naturforsch. Ges. in Frankfurt a. M.) Eine dieser Knochenplatten der Frankfurter Sammlung ließ sich mit einem ebenda vorhandenen vorderen Teile des Hypoplastron lückenlos zusammenfügen. Weiter fand sich in der gleichen Sammlung ein dem Materiale nach zu dem gleichen Stücke gehöriger distaler Teil des Xiphiplastron mit der Ansatzstelle des Ischiums. Es wurde versucht, diese Teile nach dem Vorbild des mir vorliegenden skelettierten Exemplars von *Sternothaerus nigricans* Dum. Bibr. zu ergänzen und zusammenzufügen, s. Taf. XVI, Fig. 1 u. 2. Die ungefähre Gesamtlänge des Hypoplastron war durch andere vorliegende, beinahe vollkommen erhaltene gleiche Knochenplatten gegeben [3]), von denen auch die Form und Lage des breiten, dachförmigen Randes mit der Bedeckung durch Inguinalschilder

[1]) In der vorläufigen Mitteilung, Zool. Anzeiger, Jahrg. 1903, S. 461, steht hier irrtümlicherweise VII. statt VI. Peripheralen und Hyoplastra statt Hypoplastra.

[2]) M. Blanckenhorn, l. c. S. 422.

[3]) Eines dieser gut erhaltenen Hypoplastra wurde mit dem etwas restaurierten Mesoplastron eines wohl ziemlich gleichgroßen Exemplares der Münchner Sammlung verbunden (Münchner Museum).

übertragen wurde. Das ergänzte abgebildete Stück zeigte übrigens am hinteren Rande des Inguinalfortsatzes noch den Ansatz dieses Teiles. Fraglich bleibt demnach bei diesem Stücke, soweit es durch Masse ergänzt ist, ob die Länge des vorderen Teiles des Xiphiplastron richtig ist.[1]) Die Knochenplatten sind kräftig. Dicke des Mesoplastron an der Mittellinie 11 mm, die des Xiphiplastron an der Mittellinie 6 mm. Das Mesoplastron ist nach vorn etwas aufgebogen. Stärker aufgebogen ist der Teil des Xiphiplastron, der von dem Analschilde bedeckt wird. Die Aufbiegung der Brücke ist steil und beinahe unvermittelt. Der Analausschnitt ist tief, und die Xiphiplastra laufen in Spitzen aus. Der Außenrand des hinteren freien Teiles des Plastron verläuft bis zur Hypoplastro-Xiphiplastralsutur etwas nach außen gebogen,[2]) sodaß dieser Teil hier seine größte Breite hat; von da ab verschmälert er sich wohl langsam, um dann gegen die vordere Grenze des vom Analschild bedeckten Teiles des Xiphiplastron scharf nach innen zu biegen. (Diese Biegung ergab sich von selbst bei der Rekonstruktion und stimmt auch mit der bei den lebenden *Sternothaerus*-Arten). Der Außenrand des hinteren Teiles des Xiphiplastron verläuft dann abgesetzt gegen dessen Vorderhälfte in einem Bogen an die hintere Spitze. Auf der Innenseite des Plastron fällt der sehr breite Wulst auf, der von dem Inguinalfortsatz ausgeht und sich bis in die Nähe der Spitze des Xiphiplastron durchzieht, um hier in einem Knopfe zu enden. Infolge davon, daß die Außengrenzen und der Wulst divergent verlaufen, ist auch die dachförmige, von Inguinalschildern bedeckte Fläche in ihrer Mitte stark verbreitert.[2]) Nach innen ist der Abfall des Wulstes ziemlich steil. Nur der Ansatz des Ischium befindet sich auf der Innenseite der vom Analschild bedeckten Fläche, während sich der der Pubis weiter vorn befunden haben muß. Das gleiche Verhältnis zeigt sich bei dem mir vorliegenden skelettierten Stück von *St. nigricans*. Auch hier liegt der Ansatz der Pubis nicht auf der Femoro-Analgrenze, sondern vor ihr; diese Eigentümlichkeit ist wohl durch den schwachen Bau und die Kürze des hintersten Teiles des Plastron bedingt. Die Inguinalfortsätze sind kräftig und verlaufen ziemlich steil (etwas weniger nach hinten gebogen als bei *St. nigricans*). Zwischen Mesoplastra und Hypoplastra schieben sich seitlich je eine dreieckige Verlängerung der VI. Peripheralen ein. Das Gleiche, wenn auch weniger auffallend, zeigt sich bei *St. nigricans* und dient wohl zur Verfestigung des Baues. Sehr interessant ist der Bau der offenen Sutur, s. Taf. XVI, Fig. 3 (Diese Zeichnung ist von

---

[1]) Die ergänzten Teile sind in der Abbildung heller gehalten, die Umrandung des fehlenden vorderen Plastralteils ist durch gestrichelte Linien nach dem Vorbild von *Sternothaerus nigricans* angegeben.

[2]) Der Verlauf des Außenrandes des Hyoplastron sowie der des von Inguinalschildern bedeckten Wulstes ist an dem vorerwähnten, nicht abgebildeten Exemplare des Münchner Museums deutlich zu sehen.

einem an dieser Stelle ganz unversehrten rechten Mesoplastron von *St. dew.* der Münchner Sammlung abgenommen). In seiner proximalen Hälfte ist der Innenrand der Sutur mit einer schwachen Leiste versehen, an deren Seite sich die offene Sutur befindet. Der Außenrand des Knochenstückes ist abgerundet. Distal fortschreitend verbreitert sich die Sutur und zeigt in ihrer Mitte eine Vertiefung, während die innere Leiste verschwindet. Dieser Bau erlaubte dem freien Vorderteil des Plastron nur eine Bewegung nach außen. Alle vorhandenen Mesoplastralteile dieser fossilen Spezies zeigen diesen sofort auffallenden Bau der offenen Sutur. Bei dem mir vorliegenden skelettierten Exemplare von *St. nigricans* ist der Bau der Sutur ein ähnlicher, doch fehlt die Vertiefung in der Mitte ihres distalen Teiles. An seinem vorderen distalen Teil ist das Mesoplastron ausgerundet nach vorn verlängert. Leider ist das Stück hier abgebrochen, sodaß der Bau der Verbindung mit dem IV. Peripherale und dem bei dem lebenden *Sternothaerus* dahinter liegenden beweglichen Verfestigungsknochen nicht zu sehen ist. Nahe an der Außengrenze der vorderen seitlichen Verlängerung des Mesoplastron sind bei dem (nicht abgebildeten) Münchner Stück Teile der Grenzsutur des 4. und 5. Marginalschildes erhalten, welche demnach hier — wie bei *St. nigricans* — an dieser Stelle über die Peripheralen übergegriffen haben. Außer dem vorerwähnten dreieckigen Fortsatze des VI. verbanden sich die übrigen am Bau der Brücke beteiligten Peripheralen (wohl Teile des IV. und VII., sowie die ganzen V. und VI.) in gut erhaltenen, ziemlich gradlinigen Suturen mit dem Plastron. Nach dem Anfangsverlauf der Verlängerung des Mesoplastron zu schließen, war auch bei dem fossilen *Sternothaerus* das Hyoplastron hinten seitlich abgerundet.

Maße:

| | *St. dewitzianus* | *St. nigricans* nicht ausgewachsen | *St. derbianus* ausgewachsen [1]) |
|---|---|---|---|
| Länge an der Mittellinie | | | |
| Mesoplastron | 40 | 24 | 35 |
| Hypoplastron bis zum Inguinalausschnitt | 38 | 24 | 37 |
| Ganzes Hypoplastron | 68 ca. | 42 | 70 |
| Xiphiplastron | 47 ? | 37 | 53 |
| Analausschnitt | 20 | 15 | 27 |
| Abdominalia | 75 | 51 | 71 |
| Femoralia | 59 ca. | 38 | 60 |
| Analia | 20 | 16 | 22 |
| Breite jedes Mesoplastron an der offenen Sutur bis zum Beginne der Umbiegung nach vorn | 60 | 42 | 67 |
| Breite jedes Hypoplastron am Inguinalausschnitt | 60 | 41 | 61 |

[1]) Zum Vergleich wurden die Maße an dem von G. A. Boulenger im Cat. of Chelonians etc. in the British Museum 1889 abgebildeten Stück Fig. 47 abgenommen, da das Senckenb. Museum nur kleinere Stücke besitzt.

Einige dem Material nach wohl zum gleichen Exemplar gehörige Bruchteile des Rückenpanzers sind nicht hinreichend, um eine Zusammensetzung unter Restaurierung der fehlenden Teile zu erlauben. Es wurden daher die I. und III. proximal gut erhaltenen Pleuralia eines dem Material nach anderen Exemplares der Frankfurter (Dewitz'schen Sammlung) zu dem Taf. XV, Fig. 1 und 1a abgebildeten Carapaxteile zusammengefügt und ergänzt. Die Wölbung (Stellung gegen die Mittellinie) ergab sich aus einigen anderen, in ihrer ganzen Länge erhaltenen Pleuralen. Die Ergänzung des II. Pleurale kann wohl keinen größeren Fehler aufweisen. Die Form der Neuralia ist durch die vorhandenen Grenzsuturen gegeben; fraglich ist aber deren Breite und mit derselben die der Vertebralen. Ob eine mittlere Kielung vorlag, konnte nicht festgestellt werden, da sich unter dem gesamten Material keine Neuralplatte befindet. Ein ganz kleines, wohl dem Material nach zum gleichen Exemplar gehöriges Bruchstück der proximalen Grenze des VII. Pleurale zeigt aber, daß das 4. Vertebralschild eine Erhöhung gehabt haben muß, die an die des gleichen Schildes von *St. nigricans* erinnert. Auffallend ist die starke Verdickung der Pleuralia an der Innengrenze der Lateralen. Diese scharfe, kielartige Erhöhung zeigten alle vorliegenden Pleuralen, auch die, welche dem Material nach zu dem gleichen Stücke gehören, dessen Plastron beschrieben wurde.[1]) Das Nuchale war, nach seinem proximalen Ansatz zu schließen, selbst wenn die Neuralia noch breiter waren als gezeichnet, schmal und konnte auch wohl nur dann von den seitlichen Grenzen des 1. Vertebrale geschnitten werden, wenn dieses einen seitlich gebrochenen Verlauf hatte, wie zum Beispiel bei *St. derbianus*. Das I. Pleurale ist verhältnismäßig kurz, wenig länger als der distale Teil des II. Pleurale. Auch diese Verhältnisse erinnern mehr an *St. nigricans* als an andere lebende Spezies. Das II. Vertebrale war schmal, selbst wenn die Neuralia breiter gewesen sein sollten, als ich es angenommen habe *(St. derbianus)*.

Auf der nicht abgebildeten Innenseite fällt der breite I. Rippenkopf auf, an dem man die Ansatzstellen der kräftigen, doppelten Verbindung mit dem ersten Rumpfwirbelkörper bemerkt. Eine seitliche Fortsetzung der Verdickung zur Verbindung mit dem Axillarfortsatze wie bei *Podocnemis* und *Pelomedusa* ist nicht vorhanden. Hieraus dürfte allein schon mit ziemlicher Sicherheit zu schließen sein, daß Teile des Carapax von *Sternothaerus* vorliegen. Noch ist eine nicht abgebildete Postneuralplatte vorhanden (Münchner Sammlung), die ihrer Form nach wohl zu einer Pleurodire, event. zu *Sternothaerus* gehört hat. Ebenso (Münchner Sammlung) ein linkes Ilium, dessen breiter Verbindungsteil mit dem Carapax gut erhalten

[1]) Ein Pleurale (Münchner Sammlung) zeigt die Eindrücke von zwei kleineren und einem größeren Zahn, die vielleicht von einem Krokodil herrühren mögen. Der Angreifer konnte aber den Panzer nicht zerstören.

ist. Leider ist es aber anderseits schon vor dem Ansatz von Ischium und Pubis abgebrochen. Es wurde ebenfalls nicht abgebildet, da es ganz die bei den Pleurodiren gewöhnliche Form zeigt. Ob die in größerer Anzahl vorliegenden Peripheralplatten alle zu *Sternothaerus* gehören, ist nicht sicher. Aus der Frankfurter Sammlung konnten das rechte VII. und VIII., sowie weiter das linke XI. mit dem gemeinsamen XII. Peripherale zusammengefügt werden (nicht abgebildet). Letztere zeigen, daß der Hinterrand des Carapax dieses Panzers ausgezackt — wie der von *St. sinuatus* — und nicht ganzrandig — wie der von *St. nigricans* und *St. derbianus* — gewesen ist.

Systematik.

Daß hier eine Pelomeduside, und zwar eine solche aus der Gattung *Sternothaerus* vorliegt, ist nach der vorhergehenden Beschreibung unzweifelhaft. Die vorliegenden Teile reichen indessen nicht aus, um nach den Boulenger'schen Merkmalen einen genauen Vergleich mit den lebenden Arten zu gestatten. Die gut ausgebildete offene Sutur und das lange Abdominalschild weisen auf seine Abteilung I mit *Sternothaerus niger, St. sinuatus, St. nigricans* und *St. derbianus* hin. Für eine Zugehörigkeit zu *nigricans* spricht, außer den schon in der Beschreibung angegebenen Ähnlichkeiten, die unbedingt im Verhältnis zur Breite große Länge des Stückes[1]), dagegen für *sinuatus* die Peripheralen mit ihren hervorstehenden Ecken. Bis auf weitere Funde dürfte es daher angebracht sein, die vorliegende Spezies als zwischen *St. nigricans* und *St. sinuatus* stehend zu bezeichnen. Angaben über das Vorkommen von fossilen Sternothaeren sind mir aus der Literatur bisher nicht bekannt.

## Familie **Trionychidae** (Gray) Bell.

### Gattung *Trionyx* Gray.

Untermiocän.

*Trionyx senckenbergianus* n. sp.

Aus dem Untermiocän von Moghara[2]) hatte M. Blanckenhorn die Freundlichkeit, mir für die Senckenb. Naturf. Ges., Frankfurt a. M., aus seiner Privatsammlung einige *Trionyx*-Reste zu übersenden. Sie bestehen in

1. dem distalen Teil eines Pleurale (wohl des III. der linken Seite), Taf. XVII, Fig. 5;
2. dem proximalen Teil des IV. Pleurale der linken Seite, Taf. XVII, Fig. 2; weiter in einigen nicht abgebildeten Bruchstücken anderer Pleuralen und
3. dem proximalen Teil des Hyoplastron der rechten Seite, Taf. XVII, Fig. 6.

[1]) Siebenrock, l. c. Abh. d. Senckenb. Naturf. Ges., 1903.

[2]) Zeitschrift der Deutschen Geol. Ges., Jahrg. 1901, S. 101—102.

Die abgebildeten beiden Pleuralia könnten nach ihrer Größe und nach der Erhaltung des Materials wohl einem und demselben Exemplar angehören, doch ist das nicht sicher. Die Ornamentierung ist bei Stück 1 (Fig. 5) am distalen Rand des Pleurale etwas undeutlicher und scheint nicht auf den Fortsatz (die Rippe) überzugehen; es liegt demnach ein noch nicht ganz ausgewachsenes Stück vor. Die Pleuralia besitzen die für die *protriunguis*-Reihe[1]) charakteristische Ornamentierung: distal konzentrisch durchgehend, proximal bei jedem einzelnen Pleurale um ein eigenes Zentrum. Die Ornamentierung ist etwas narbig und eher grobleistig. An den Grenzsuturen der Pleuralen ist keine Unterbrechung der Ornamentierung zu sehen. Bei dem Stück No. 2 (Fig. 2) sind die Grenzen gegen die III. und IV. Neuralia erhalten, welch letztere — wie gewöhnlich — sechsseitig, Breitseite nach hinten, waren. Der Rippenkopf tritt auf der nicht abgebildeten Innenseite kräftig vor, die Rippen selbst liegen proximal stärker in dem Pleurale, um dann distal bis zu ihrer Hälfte daraus hervorzudringen.

Maße:

Länge des Pleurale Fig. 5 am distalen Rande . . . . . 46 mm
„ „ „ „ 2 an der Grenze gegen das Neurale . . . . . 32 „

Aus diesen wenigen Maßen dürfte im Vergleich mit dem lebenden *Tr. triunguis* Forskål die Länge dieses ganzen Plastron höchstens 280 mm betragen haben. Der abgebildete Teil des Hyoplastron, Fig. 6, gehört nach seiner geringen Breite (37 mm an der breitesten Stelle) und geringen Dicke (6 mm an der hinteren Grenze), sowie nach seiner feinen Ornamentierung einem jüngeren Exemplare an, wenn auch bei dem lebenden *Tr. triunguis* die Ornamentierung des Bauchpanzers, namentlich bei jungen Exemplaren, stets weniger grob als die des Rückenpanzers ist. Wie bei *Tr. triunguis* ist die Ornamentierung des Hyoplastron und Hypoplastron gemeinsam konzentrisch; hiermit stimmt auch die Lage des breiten abgebrochenen medianen Fortsatzes[2]). Ebenso ist die Innenseite des vorliegenden Bruchstückes, distal flach und erst nach der Mitte etwas aufgebaucht, vollkommen übereinstimmend mit dem mir vorliegenden skelettierten Exemplare eines jüngeren *Tr. triunguis*.

Systematik.

Die wenigen vorliegenden Reste zeigen eine große Übereinstimmung mit den gleichen Teilen des lebenden *Tr. triunguis*, sodaß die Zugehörigkeit zur *protriunguis*-Reihe höchst wahrscheinlich ist, wie es auch schon M. Blanckenhorn[3]) erkannt hat. Ein Unterschied vom dem lebenden *Tr. triunguis* besteht nur darin, daß die Ornamentierung unvermittelt von

[1]) v. Reinach, Abhandlungen der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXVII, 1900, S. 104 u. f.

[2]) Vergl. L. F. Siebenrock, Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie Wien 1902. Zur Systematik der Schildkrötenfamilie *Trionychidae* Bell etc., Wien 1902, S. 21, Fig. 8.

[3]) M. Blanckenhorn, Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1901, S. 101 u. 102.

einem Pleurale auf das andere übergeht, während bei den lebenden, namentlich den älteren Stücken zwischen ihnen meist ein kleiner Hiatus vorhanden ist. Das geringe Material erlaubt nicht, eine besondere Charakteristik für die vorliegende ägyptische untermiocäne Trionychide zu geben oder sie mit anderen beschriebenen fossilen Stücken zu vergleichen.

### Mittelpliocän.

*Trionyx pliocaenicus* n. sp.

Aus dem Mittelpliocän Ägyptens wurden von M. Blanckenhorn und v. Stromer im Wadi Natrûn am Ostfuße des Gart Muluk und am Westfuße des niedrigeren östlichen Vorhügels[1]) (Münchener Sammlung) einzelne Knochenplatten von Trionychiden gefunden. Von der gleichen Stelle besitzt das Museum der Senckenb. Naturf. Ges. in Frankfurt a. M. (aus der Dewitz'schen Sammlung) auch eine Reihe von *Trionyx*-Resten. Von München liegen mir vor: (1 u. 2) Zwei nicht abgebildete Bruchstücke, das eine aus der Mitte, das zweite vom proximalen Teil eines *Trionyx*-Pleurale. Bei letzterem Bruchstück sind bedauerlicherweise die Grenzen gegen die Neuralen nicht gut erhalten, auch ist die Ornamentierung stark abgescheuert. Der Rippenkopf ist dagegen noch vorhanden; nach seiner Stellung und dem Verlauf der Grenzsuturen des Pleurale dürfte es wohl das V. der rechten Seite sein. Nach der Länge dieses Pleurale zu schließen, scheint der ganze Panzer mindestens 350 mm Länge gehabt haben. Hinter dem Rippenkopf liegt die Rippe zu etwa $^3/_4$ ihrer Dicke in dem Pleurale. Breite des Pleurale am Rippenkopf 40 mm; 30 mm distal von dieser Stelle ist die Breite bereits 46 mm. Das weiter angeführte Bruchstück aus der Mitte eines Pleurale zeigt wieder die bekannte Ornamentierung der *protriunguis*-Reihe. Es ist hier ganz die gleiche, welche das Pleurale von *Tr. gergensi* (l. c. v. Reinach, Taf. XXXIX, Fig. 3) zeigt, nur daß an den Grenzen gegen die Nachbarpleuralen ein kleiner Absatz wie meist bei dem lebenden *Tr. triunguis* besteht.

3. Taf. XVII, Fig. 3 u. 4 ist das charakteristische VIII. rechtsseitige Pleurale eines etwas jüngeren Stückes. In der Form des Pleurale sowie in der Lage der IX. Rippe besteht kein Unterschied von dem lebenden *Tr. triunguis*.
4. Taf. XVII, Fig. 1, Bruchstück aus der Mitte (zusammengeschnürter Teil) des linken Hypoplastron. Das Stück ist außerordentlich massig: Dicke an der nicht verdickten Grenze gegen das Hyoplastron 10 mm; es muß demnach wohl von einem alten, ausgewachsenen Exemplar stammen. An seiner schmalsten Stelle hat das Stück nur 34 mm Breite. Die Ornamentierung ist wieder die gewöhnliche konzentrisch gemein-

[1]) M. Blanckenhorn, Neue geolog. stratigr. Beobachtungen in Ägypten. Sitzungsber. Akad. der Wissensch. München 1903, S. 422.

same für Hyo- und Hypoplastron; sie ist ziemlich grob, was für das höhere Alter des Exemplares spricht.

Aus der Frankfurter Sammlung liegen vor:

1. Die proximale Hälfte des III. rechten Pleurale, Taf. XVII, Fig. 7. Auch hier ist die Grenze gegen die Neuralia etwas lädiert, läßt aber doch noch erkennen, daß letztere die gewohnte Form und Lage hatten. Die Ornamentierung ist die für diesen Teil der Pleuralia der *protriunguis*-Reihe regelmäßige; der Beginn des Übergangs der proximalen konzentrisch einzelnen Ornamentierung in die distale konzentrisch allgemeine ist knapp zu erkennen. Distal steht die Rippe etwa zur Hälfte aus der Pleurale hervor (nicht abgebildete Innenseite). Die Länge des Pleurale am proximalen Ende ist 40 mm, in der Mitte 42 mm; die Länge des ganzen Exemplares dürfte demnach wohl etwa 300 mm betragen haben.
2. Ein ziemlich gut erhaltenes (nicht abgebildetes) VIII. Pleurale, welches in der Ornamentierung und in der Lage der IX. Rippe nicht von *Tr. triunguis* abweicht.
3. Kleines (nicht abgebildetes) Bruchstück aus der Mitte des rechten Hypoplastron. Es ist sehr schmal. Breite an der schmalsten Stelle 27 mm. Wenn auch das Stück nach der etwas weniger groben Ornamentierung etwas jünger war als das, dessen Hypoplastron aus der Münchner Sammlung beschrieben wurde, so scheint es mir doch, als ob die stärker als gewohnte Schmalheit an der eingeschnürten Stelle der Hypoplastra eine Eigentümlichkeit dieser mittelpliocänen Spezies bilde. Noch sind einige Bruchstücke von zum Teil sehr großen Pleuralen vorhanden, doch waren sie nicht genau zu orientieren.

### Systematik.

Die mir von der ägyptischen mittelpliocänen Spezies von *Trionyx* vorliegenden Teilstücke reichen nicht aus, um eine besondere Charakteristik derselben zu geben. Zweifellos gehört sie aber in die Reihe des *protriunguis* und steht dem lebenden *Tr. triunguis* Forsk. sehr nahe.[1])

## Familie **Dermatemydidae** Baur.

### Fossile Gattung ***Trachyaspis*** v. Meyer.

### *Trachyaspis* cf. *aegyptiaca* Lydekker.

Unter den von M. Blanckenhorn und E. von Stromer im Ober-Mitteleocän Abt. 5a, $1^1/_2$ Stunden von Quasr-es-Saga (l. c. Profil G. s. 383) gefundenen Schildkrötenresten befanden sich auch die Taf. XIV, Fig. 2-4 abgebildeten Teile. Sie haben alle die für das Genus *Trachyaspis* bezeichnende trionychide Ornamentierung mit Eindrücken von Schildauflagen. Es wurde

[1]) M. Blanckenhorn stellt sie in Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Ges., Bd. 58, Heft 3, 1901, S. 315 auf Grund größeren Materials direkt zu *Tr. triunguis (aegyptiacus)*.

versucht, die ihrer Größe nach vielleicht zusammengehörigen oder wenigstens ausgewachsenen Exemplaren zugehörigen Neuralia, sowie ein dem hinteren Carapax zugehöriges Teilstück, nach der Zeichnung des hinteren Teiles von *Trachyaspis aegyptiaca* Lydekker[1]) Taf. XIV, Fig. 2 zusammenzustellen. Sowohl die Genauigkeit unserer Zeichnung, als auch namentlich die Richtigkeit des den vorhandenen Neuralia gegebenen Platzes ist fraglich. Die Form des letzten Neurale ist nach vorn unsicher; unbedingt ist aber ein kleines Stück vorhanden, welches — wie bei *Dermatemys* — in das Postneurale eindringt. Das nicht ergänzte (als VII. gezeichnete) Neurale hat eine Länge von 40 mm, die vorliegende Schildkröte muß hiernach größer gewesen sein als die *Trachyaspis aegyptiaca* des Britischen Museums. Leider reichen die hier vorhandenen Teile auch nicht annähernd aus, um mehr Licht in die Stellung des Genus *Trachyaspis* zu werfen. Auf der gleichen Tafel ist in Fig. 4 ein Bruchstück des proximalen Teiles eines Pleurale abgebildet. Wenn auch die Form und Ornamentierung mit dem von Lydekker[2]) abgebildeten Pleurale an *Trachyaspis aegyptiaca* übereinstimmt, so ist es doch auffällig, daß von der Schildgrenzfurche, soweit diese erhalten ist, weder eine gegenseitige Vertebralfurche noch eine Grenzfurche der Lateralen unter sich abgeht. Wahrscheinlich ist daher auch in der Längsrichtung nur ein Teil des Pleurale vorhanden. Der stark abgescheuerte Rand läßt keine Suturen erkennen, welche eine Orientierung zuließen. Fig. 3 auf der gleichen Tafel gibt die Abbildung eines Schädelteiles der nämlichen Art. Auch hier ist zu wenig erhalten, um irgend welche Schlüsse auf den weiteren Schädelbau zu ziehen. G. A. Boulenger, welchem ich diese Stücke vorlegte, fand die Bestimmung als zu *Trachyaspis* gehörig für angemessen.

## Familie **Chelonidae** Gray.

### Gattung ***Thalassochelys*** Fitzinger.

#### *Thalassochelys libyca* Andr.

Von den Herren M. Blanckenhorn und F. von Stromer wurden weiter im Mitteleocän am Plateauabfall W. vom Hyänenberge (vergl. l. c. Blanckenhorns Profil Mitteleocän II 5a) $1^1/_2$ Stunden von Qasr-es-Saga, Teile eines stärker zusammengedrückten Schildkrötenschädels gefunden, welcher im allgemeinen der kurzen Beschreibung entspricht, die C. W. Andrews[3]) von der genannten Art gibt. Da dieser Autor anscheinend mehr und besseres Material hiervon besitzt und eine ausführliche Beschreibung in Aussicht stellt, so wurde von einer Beschreibung und Abbildung Abstand genommen. Es wird nur an dieser Stelle noch

[1]) Catal. of Fossil Reptilia in the British Museum, Part. III, 1889, S. 132, Fig. 30.

[2]) l. c. Rich. Lydekker. Cat. of Fossil Reptilia in the Brit. Mus. 1889, S. 132, Fig. 30.

[3]) Geologial Magazine, New Series, Decade IV, Vol. VIII, No. 10 v. Oktober 1901, S. 448.

besonders auf R. Lydekker[1]) hingewiesen, der bei dem Schädel von *Lytoloma trigoniceps* (Owen) Lydekker N. 25599 des Mitteleocäns von Bracklesham eine gewisse Übereinstimmung mit *Thalassochelys* fand.

## Rekapitulation.

Die bisher im (ägyptischen) Tertiär gefundenen Schildkrötenreste sind:

| Mitteleocän. | Obereocän. | Untermiocän. | Mittelpliocän. |
|---|---|---|---|
| | Fam. **Sphargidae.** | | |
| *Psephophorus eocaenus.* Andr. u. V. (Gruppe der Athecae). | | | |
| | Fam. **Dermatemydidae.** | | |
| *Trachyaspis* cf. *aegyptiaca* Lydekk. | (*Tr. aegypt.* Lydekk. typ. aus der Landenge von Sues stammt aus Tertiärschichten unbekannten Alters.) | | |
| | Fam. **Testudinidae.** | | |
| | *Testudo* cf. *perpiniana* Dep. (noch nicht beschrieben.) [2]) | | |
| | Fam. **Chelonidae.** | | |
| *Thalassochelys libyca* Andr. u. V. | | | |
| | Fam. **Pelomedusidae.** | | |
| | Genus *Sternothaerus.* | | *Sternothaerus dewitzianus* v. R. |
| | Genus *Pelomedusa.* | | |
| | *Pelomedusa progaleata* v. R. | | *Pelomedusa pliocaenica* v. R. u. V. |
| | Genus *Podocnemis.* | | |
| *Podocnemis antiqua* Andr. | *Pod. fajumensis* Andr. | *Pod. aegyptiaca* Andr. | |
| *Podocnemis stromeri* v. R. und var *major* v. R. | *Pod. blanckenhorni* v. R. und var *ovata* v. R. | | |
| | Fossiles Genus *Stereogenys.* | | |
| *Stereogenys cromeri* Andr. Stereogenys *podocnemoides* v. R. | *Stereogenys libyca* Andr. | | |
| | Fam. **Trionychidae.** | | |
| | *Trionyx senckenbergianus* v. R. | | *Trionyx pliocaenicus* v. R. |

[1]) Catalogue of the Fossil Reptilia etc. in the British Museum, Part III, 1889.

[2]) l. c. C. W. Andrews, Annals and Mag. of Nat. Hist. Bd. 11, No. 61, S. 122.

Da die systematischen Forschungen nach fossilen ägyptischen Schildkröten erst wenige Jahre zurückgehen, so ist es wahrscheinlich, daß sich obige Liste noch erweitern und wohl auch Sicherheit in der Stellung der u. V. bezeichneten Spezies erzielt werden wird. Von den bisher beschriebenen europäischen tertiären Schildkrötenfaunen steht die des Untereocäns von Sheppey der Mitteleocänfauna des Fayums am nächsten.

| Untereocän von Sheppey [1]) | Mitteleocän des Fayums [2]) |
|---|---|
| **Fam. Sphargidae.** | |
| *Eosphargis gigas* (Owen) Lydekk. (Der Humerus dieses Genus steht nach *Lydekker* l. c. S. 226, No. 33 002 dem von *Psephophorus rupeliensis* Dollo sehr nahe.) | *Psephophorus eocaenus* Andr. (Bestimmung auf den Humerus gestützt.) |
| **Fam. Chelydridae.** | |
| *Pseudotrionyx delheidi* Dollo. | Fehlt. |
| **Fam. Dermatemydidae.** | |
| *Trachyaspis* ist bisher in Sheppey nicht gefunden, kommt dagegen sowohl in noch älteren Schichten Englands, als auch im Obereocän (Unteroligocän) von Hordwell vor. | *Trachyaspis* cf. *aegyptiaca* Lydekk. |
| **Fam. Testudinidae.** | |
| *Chrysemys testudiniformis* (Owen) Lydekk.<br>*Chrysemys bicarinata* (Bell) Lydekk.<br>*Homopus comptoni* (Bell) Lydekk. | Im Tertiar des Fayums bisher nicht gefunden, dagegen erwähnt Andrews aus dem Obereocän *Testudo* cf. *perpiniana* Dep., anf spätere Beschreibung verweisend. |
| **Fam. Chelonidae.** | |
| *Thalassochelys* sp., *Argillochelys cuneiceps, subcristata, convexa* u. *antiqua* (Owen) Lydekk., *Lytoloma longiceps, crassicostatum* u. *planimentum* (Owen) Lydekk. | *Thalassochelys bibyca* Andr. (Andrews bemerkt, daß sich nur einer der in seinem Besitz befindlichen Schädel bestimmen ließ, welchen er vorläufig in das Genus *Thalassochelys* einordnet.) |
| **Fam. Pelomedusidae.** | |
| Genus *Podocnemis.* | |
| *Podocnemis bowerbanki* (Owen) Cope. | *Podocnemis antiqua* Andr. |
| *Podocnemis (Dacochelys) delabechei* (Bell) Lydekk. Boulenger. | *Podocnemis stromeri* v. R. u. var *major* v. R. |
| Fossiles Genus *Stereogenys* Andr. | |
| Fehlt. *(Stereogenys podocnemoides* v. R. deutet aber auf die Verwandschaft dieses Genus mit *Podocnemis.)* | *Stereogenys cromeri* Andr.<br>*Stereogenys podocnemoides* v. R. |
| **Fam. Trionychidae.** | |
| *Trionyx* pustulatus Owen.<br>*Trionyx* sp. Lydekk. | Fehlt. |

[1]) Auszug aus R. Lydekker, Catal. of fossil Reptilia in the British Museum, Parl. III:. Chelonia. 1889.

[2]) In tieferen Tertiärhorizonten Ägyptens wurden bisher keine Schildkrötenreste gefunden, s. S. 3 d. A.

Die Schildkrötenfaunen der den obigen folgenden geologischen Ablagerungen des Fayum bieten im Vergleich mit der Schildkrötenfauna Englands (und Europas im allgemeinen) der jüngeren Stufen ein vollkommen verändertes Bild.

1. *Sphargidae* und *Chelonidae* können wohl wegen ihres pelagischen Charakters außer Betrachtung bleiben.
2. *Chelydridae* fehlen bisher auch weiter in Ägypten während sie in Europa bis zum Miocän stärkere Ausbreitung zeigen, um dann nur noch in Amerika weiter zu leben.
3. *Dermatemydidae* sind bisher in jüngeren Tertiärschichten Ägyptens nicht mit Sicherheit nachgewiesen; sie sind anscheinend auch in Europa frühzeitig ausgestorben und leben heute nur noch in Amerika.
4. *Testudinidae* sind auffallenderweise im ägyptischen Tertiär bisher nur durch die obereocäne *Testudo* cf. *perpiniana* (Dép). Andr. vertreten, während sie im europäischen Tertiär und bis zur Jetztzeit große Verbreitung zeigen. *(Homopus comptoni* von Sheppey steht nach Bell und Lydekker dem in Süd-Afrika lebenden *H. signatus* sehr nahe.)
5. *Pelomedusidae* hören, soweit wir wissen, in Europa mit dem Untercocän auf. Eine Ausnahme bildet das Vorkommen von *Podocnemis lata* Ristori im Miocän von Malta, das auf einen früheren Zusammenhang dieser jetzigen Insel mit Afrika hinweist. Im Fayum resp. Wadi Natrun ist diese Familie bis in das Mittelpliocän nachgewiesen, wahrend sie lebend auf die sinaitische Halbinsel[1]), auf Mittel- und Süd-Afrika incl. Madagaskar, sowie auf Süd-Amerika beschränkt ist.
6. *Trionyx*. Dieses Genus findet sich im europäischen Tertiär in großer Verbreitung bis zum Pliocän, scheint sich aber in dieser letzteren Epoche mehr nach Südeuropa zurückzuziehen. Im englischen Obereocän (Ober-Oligocän) von Hordwell kommen bereits sichere Glieder der *protriunguis*-Reihe vor.

Im Fayum tritt *Trionyx*, und zwar *protriunguis* nach den bisherigen Funden, erst vom Untermiocän an auf, um dann daselbst (sowie im Wadi Natrûn, s. v. T.) bis zur Jetztzeit vorzukommen.

Die auffallendsten zeitlichen Veränderungen in der Schildkrötenfauna des Fayums resp. des Wadi Natrûn sind: Die Einwanderung der *Trionychidae* und die Auswanderung der *Pelomedusidae,* welche, wie schon M. Blanckenhorn bemerkte,[2]) auf eine Beschränkung der einzelnen Gattungen auf die Regionen deutet, welche ihnen günstigere Lebensbedingungen boten.

[1]) Nach freundlicher Mitteilung von F. Siebenrock besteht hierfür nur das eine Belegstück von *Pelomedusa galeata* des Brit. Museums, während derselbe bei seinem längeren Aufenthalte auf der wasserarmen Halbinsel kein Exemplar davon gefunden hat.

[2]) l. c. Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft 1901, S. 102.

# Nachtrag.

Nach Beendigung des Druckes vorstehender Arbeit gingen mir folgende zwei Broschüren zu: 1) C. W. Andrews und Hugh J. L. Beadnell, A preliminary notice of a Land Tortoise from the Fayum, Survey Department Public Works Ministry Cairo 1903 und 2) Louis Dollo, Eochelone Brabantica Tortue marine nouvelle du Bruxellien et l'évolution des chéloniens marins Brüssel 1903.

In der ersteren Arbeit geben die Autoren eine vorläufige Beschreibung mit Abbildung der Seite 58 erwähnten *Testudo* cf. *perpiniana*, welche dieselben *Testudo ammon* benennen. Nach der Zeichnung hat dieselbe auch größere Ähnlichkeit mit einer der Testudinen aus dem Altdiluvium (?) von Madagaskar, welche ich in Bälde beschreiben werde.

Dollos Arbeit erwähne ich, weil derselbe S. 60 die von mir in der vorläufigen Mitteilung Zoolog. Anzeiger 1903, S. 463 erwähnte Ähnlichkeit der eocänen Schildkrötenfauna Englands und Ägyptens anzweifelt. Der Autor scheint dabei aber übersehen zu haben, daß ich nur von „Eocän" im allgemeinen sprach und nicht von Mitteleocän, dessen Faunen er allein gegenüberstellt. Die Durchsicht der allgemeinen Bemerkungen meiner Arbeit dürfte denselben über den Zweck meines Vergleichs aufklären. Noch möchte ich bemerken, daß Dollo S. 47 *Stereogenys* Andr. wohl nur nach dem Kopf in sein „Regime conchifrage marin" stellt, während Andrews (Annals and Mag. of. Natural History No. 61, Jan. 1903, S. 119) nach Merkzeichen der Schale das Genus für wahrscheinlich mehr terrestrisch als die heutigen Glieder der Familie erklärt.

# Sach=Register.


*Argillochelys antiqua*, 59.
„ *convexa*, 59.
„ *cuneiceps*, 59.
„ *subcristata*, 59.
*Athecae*, 3. 58.
*Chelonidae*, **57**. 58. 59. 60.
*Chelydidae*, 29.
*Chelydridae*, 59. 60.
*Chrysemys bicarinata*, 59.
„ *testudiniformis*, 59.
*Dermatemydidae*, **56**. 57. 58. 59. 60.
*Dermatemys*, 57.
„ *mawei*, 22.
*Emys amazonica*, 34.
„ *laevis*, 21.
*Eosphargis gigas*, 59.
*Homopus comptoni*, 59.
„ *signatus*, 60.
*Lytoloma crassicostatum*, 59.
„ *longiceps*, 59.
„ *planimentum*, 59.
„ *trigoniceps*, 58.
*Pelomedusidae*, **5**. 9. 29. 34. 43. 48. 58. 59. 60.
*Pelomedusa*, 29. 38. **45**. 46. 47. 48. 52. 58.
„ *galeata*, 46. 47. 60.
„ *pliocaenica*, u. V., **47**. 58.
„ *progaleata*, **45**. 57. 58.
*Peltocephalus laevis*, 21.
*Platemys bowerbanki*, 21.
*Pleurodira*, 3. 9. 18. 43. 52.
*Podocnemidae*, 6. 18. 19. 37. 39. 48.
*Podocnemis*, **5**. 6. 8. 11. 17. 18. 22. 29. **33**. 37. 39. 41. 44. **46**. 52. 58. 59.
„ *aegyptiaca*, **4**. **20**. 21. 29. 30. 32. **33**. 39. 58.
*Podocnemis antiqua*, 4. **19**. 23. 29. 30. **33**. 58. 59.
„ *blanckenhorni*, **27**. 29. 30. 31. 32. **33**. 37. 38. 39. 58.
„ „ var. *ovata*, **30**. 32. **33**. 58.
„ *bowerbanki*, 6. **21**. 22. 59.
„ *(Dacochelys) delabechei*, 59.
„ *dumeriliana*, 19. 22.
„ *expansa*, 19. 22.
„ *fajumensis*, 4. **20**. 29. 30. **33**. 58.
„ *indica*, **22**.
„ *laevis*, 21.
„ *lata*, **22**. 23. **33**. 60.
„ *madagascariensis*, 6. 11. 15. **18**. 19. 20. 21. 23. 24. 25. 26. 29. **33**. 37. 38. 39.
„ *sextuberculata*, 34.
„ *stromeri*, **5**. 11. **13**. 14. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 30. 32. **33**. 34. 36. 37. 38. 39. 42. 58. 59.
„ *stromeri* var. *major*, 19. **23**. 24. 25. 27. 29. 33. 58. 59.
„ *tracaxa*, 37. 39.
*promadagascariensis* (Reihe), **33**. 34.
*protriunguis* (Reihe), 54. 55. 56. 60.
*Psephophorus eocaenus*, **3**. 58.
„ *rupeliensis*, 59.
*Pseudotrionyx delheidi*, 59.
Schildkröte von Sheppey (Cuvier) **22**.
*Stereogenys*, 29. **34**. 35. 37. 38. 39. 40. **41**. 43. 46. 47. 58. 59.
„ *cromeri*, 3. 34. 36. 38. 39. 40. **41**. 58. 59.
„ *libyca*, 4. 34. 36. 37. 38. 39. **41**. 43. 44. 45. 58.
„ *podocnemoides*, **35**. 38. 39. 58. 59.
„ „ (Fragl. Carapax), **40**.

*Sternothaerus*, 29. 38. 46. **48.** 49. 50. 51. 52. 53. 58.
„ *derbianus*, 51. 52. 53.
„ *dewitzianus*, **48.** 58.
„ *nigricans*, 48. 49. 50. 51. 52. **53.**
„ *sinuatus*, 48. 50.
*Sphargidae*, 58. 59. 60.
*Testudinidae*, 58. 59. 60.
*Testudo* cf. *perpiniana*, 4. 58. 59. 60.
*Thalassochelys* sp., 58. 59.
„ *lybica*, **3.** 57. 58. 59.
*Trachyaspis*, **56.** 57. 59.
*Trachyapsis aegyptiaca*, 57. 58.
„ cf., *aegyptiaca*, **56.** 58. 59.
*Trionychidae*, **53.** 54. 58. 59. 60.
*Trionyx*, 26. 41. **53.** 55. 56. 60.
sp., 59.
„ *gergensi*, 55.
„ *pliocaenicus*, **55.** 58.
„ *pustulatus*, 59.
„ *senckenbergianus*, **53.** 58.
„ *triunguis*, **54.** 55. 56.
„ *(aegyptiacus)*, 56.

Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

## Inhalt.

von Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Mit 17 Tafeln.

# Notiz.

Die Abhandlungen sind vollständig bis Band XXVI einschl. Von Band XXVII erscheinen noch die Hefte 3 und 4. Band XXVIII ist vollständig.

Reklamationen und Tauschanträge sind baldigst an die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M., Bleichstrasse 59, zu richten.

AUG. WEISBROD, FRANKFURT A. M.

4069

# ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

# SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

---

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND
Heft 2

---

INHALT:

E. Stromer, Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Mit 1 Tafel und 1 Karten-Skizze.
E. Stromer, Fossile Wirbeltier-Reste aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten. Mit 1 Tafel und 3 Abbildungen im Text.
E. Stromer, Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltal. Mit 1 Tafel.

---

FRANKFURT A. M.
IN KOMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG
1907

Ausgegeben am 5. April 1907

Bemerkung: Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Abhandlungen verantwortlich.

AUG 10 1967

# Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten

von

Dr. **Ernst Stromer**

in **München.**

Mit einer Tafel und einer Karten-Skizze. (Tafel 18 und 19.)

# Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten

von

Dr. **Ernst Stromer**

in München.

## 1. Einleitung.

Seit dem Aufblühen moderner Naturforschung sind die im Westen des Nildeltas, in der sketischen oder Makariuswüste liegenden Senkungsgebiete zwar schon öfters von Forschern besucht worden, aber eine systematische wissenschaftliche Aufnahme hat leider noch nicht stattgefunden.

Zahlreiche wichtige Bemerkungen und eine Karte finden wir schon in der prächtigen Description de l'Egypte, denn Andréossy (siehe das Literatur-Verzeichnis am Schlusse!), welcher auf dem napoleonischen Feldzuge sowohl das Natrontal als den „Fluß ohne Wasser", Bahr bela mâ oder Uadi Fâregh, besuchte und einige Distanzen und Winkel maß, macht darin Angaben über die Salzseen, die Sandverwehung, Flora und Fauna des Natrontales und endlich über seine Bewohner, die Kopten und Beduinen.

Russegger, der leider nur Kasr Sâghig und Umgebung besuchte, bringt fast nur Originelles über die Salzausscheidung und Gewinnung, sowie einige geologische Bemerkungen. Wilkinson ergänzt sie zwar nur in wenigem, macht aber dafür beachtenswerte Ausführungen über das Uadi Fâregh, das er, nach seinem recht guten Kärtchen zu schließen, wahrscheinlich südsüdwestlich von Dêr Syriân besuchte, wohl ziemlich an derselben Stelle, wo es Andréossy und fast 100 Jahre später Zeller überquerte, der darüber auch einige interessante Beobachtungen mitteilt.

W. Junker, der beide Senkungen am ausgiebigsten kennen lernte, klärt uns leider fast nur über das Natrontal etwas auf, da sein Tagebuch über seine weiteren Touren verloren ging, und Captain Lyons, der Organisator und Leiter der ägyptischen Survey, publizierte bedauerlicherweise nur recht kurz über seine wichtige Reise, die ihn von Dêr Baramûs nach Bahrîeh, also nach Südsüdwesten führte.

Über die Natronseen selbst sind die Ausführungen von Sickenberger, Schweinfurth und Lewin, sowie von Blanckenhorn grundlegend, sie werden von Dewitz nur etwas durch Bemerkungen über ihre Fauna und Farbe ergänzt. Geologisch von Bedeutung jedoch sind fast nur die Veröffentlichungen von Blanckenhorn, während Schweinfurth, der Nestor nordostafrikanischer Forschung, l. c., die beste Karte der Seen nach der Aufnahme der Salz- und Soda-Compagnie publizierte.

Ich war zuerst im Februar 1902 mit meinem Kollegen Dr. Blanckenhorn einige Tage in der Umgebung von Bir Hooker und Beni Salâmeh und des Garet el Mulúk mit Fossilsuchen beschäftigt. Im letzten Winter besuchte ich dann, gefördert durch die Munificenz des Herrn Dr. A. v. Reinach, im Auftrage der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.[1] wiederum das Tal, wobei ich bei der Direktion der Natron-Gesellschaft und deren Beamten das größte Entgegenkommen fand. Ich konnte die Fabrik Bir Hooker bequem mit der Kleinbahn der Gesellschaft von Katátbeh am Nildelta aus erreichen und in ihr wohnen und wurde bei meinen sämtlich von dort aus unternommenen Touren in jeder Weise unterstützt, wofür ich hier meinen besten Dank ausspreche.

Zunächst streifte ich Ende November eine Woche lang das Tal mit Reiteseln ab. Ich machte einerseits eine Tour von Bir Hooker über Mamurîeh bis zu den en Hêit-Kegeln nördlich des Gâar-Sees, andererseits mit Hilfe der Feldbahn zu den Steinbrüchen bei Beni Salâmeh und von da nach Dêr Abu Makâr. Sodann durchsuchte ich die Gegend des Arbeiterdorfes, des Garet el Mulúk, die Senken und Hänge südlich und westlich davon und die Umgebung der Klöster Dêr Baramûs, Amba Bischói und Syriân und machte endlich westlich von ersterem einen Vorstoß nach Südwesten bis auf die Wasserscheide gegen das Uadi Fâregh. Bei meinem letzten, ebenfalls eine Woche dauernden Aufenthalt Ende Januar besuchte ich im Tale zu Fuß nur die Gegend zwischen den Klöstern und Bir Hooker und westlich des Garet el Mulúk, machte dann aber mit Kameelen nach Südsüdwesten eine zweieinhalb Tage währende Tour, die mich zwischen Dêr Syriân und Baramûs auf die Höhe und über das Uadi Fâregh bis jenseits des Garet Aujân führte. Schlechtes Wetter, Sturmwind, Regen und Kälte, hinderten mich leider, meine Exkursion weiter auszudehnen.

Wenn auch meine Hauptaufgabe stets war, fossile Reste von Wirbeltieren zu suchen, so nahm ich doch flüchtig zahlreiche Profile auf, sammelte Gesteinsproben und suchte durch Peilungen mit dem Bergkompaß, sowie durch Aufzeichnungen über die Wegrichtungen und über die Zeit, die ich zur Zurücklegung der einzelnen Strecken brauchte, Grundlagen zu einer Kartenskizze (Taf. 19) zu gewinnen.

Wenn ich es wage, diese hier zu veröffentlichen, so bestimmt mich vor allem der Umstand, daß die neueste, oben erwähnte Karte zwar die Lage und Tiefe des Natrontales, seine wichtigsten Wohnstätten und insbesondere seine Seen wohl richtig angibt, was ich einfach völlig übernahm, durch ihre Reliefzeichnung jedoch eine ganz falsche Vorstellung erweckt. Wilkinsons Kärtchen ist in dieser Hinsicht weit besser, doch liefert es auch kaum ein ganz richtiges Bild von dem Gegensatz der meist ganz sanft und gleichmäßig abfallenden Talhänge gegen die auf ihnen und dem flachen Talgrunde unvermittelt sich erhebenden Zeugenhügel. Dann glaube ich doch etwas zur Klärung der Topographie des Uadi Fâregh beitragen zu können, da ich gerade die bisher noch nicht besuchten Teile sah, indem ich zwischen den Routen von Junker und westlich von denen Andréossys und Wilkinsons vordrang. Wie meine topographischen sollen übrigens auch meine geologischen Aufnahmen nur vorläufige sein, d. h. einer künftigen genaueren Untersuchung die Wege ebenen.

Infolge des gütigen Entgegenkommens verschiedener Kollegen, insbesondere aber Herrn Generalmajors Heller, konnte ich meine flüchtige Skizze auf dem hiesigen topographischen Bureau ausführen lassen. Um

[1] Siehe die Berichte der Gesellschaft 1904, pag. 111 ff.!

die Gegensätze der flachen Hänge zu den meist nur lokalen steileren Abstürzen hervorzuheben und um zugleich die relativen Höhen ungefähr anzugeben, sind Höhenlinien gezeichnet, die etwa 5 Meter-Kurven entsprechen, wobei ich der Einfachheit halber den Grund des Natrontales als Ebene annahm; bei Steilhängen ist aber infolge des Maßstabes der Skizze deren Abstand natürlich viel zu weit, und, da nur bei Bir Hooker genaue Höhenmessungen vorliegen und ich nur an den Profilen direkt Maße abnahm, sonst aber nur schätzen konnte, worin ich, wie überhaupt im topographischen Aufnehmen, keine Übung hatte, sind die Höhenangaben sehr mit Vorbehalt aufzunehmen.

Überhaupt soll ja die Skizze nur das im Text ausgeführte in leicht übersichtlicher Form bringen und die kombinierte Benutzung der bisherigen Karten ersparen.

Anmerkung: Leider erst nach Fertigstellung meiner Karte und nach Abschluß des Manuskriptes bekam ich die eben erst erschienene, von Hassenstein gezeichnete Karte (Peterm. Mitteil. 1904, Bd. 50 Nr. 8, Taf. 12) der v. Grünau-Steindorff'schen Route, die durch den Nordarm des Uadi Fâregh führt, zu Gesicht.

## 2. Bemerkungen über die Topographie des Natrontales.

Das von mir gesehene etwa 40 km lange Stück des Tales ist eine ziemlich flache Senke, die 60—70 m tief und bis 15 km breit ist. Ihr in der Hauptsache flacher Boden wird bis etwa 5—6 km breit und verschmälert sich östlich vom Beni Salâmeh etwas, doch wird er bei Dêr Abu Makâr wieder breiter. Sowohl nach Westen wie nach Osten soll er übrigens ganz allmählich ansteigen, so daß in der Gegend der Natronfabrik seine tiefste Stelle wäre; ohne Nivellierungen läßt sich das aber natürlich nicht mit Sicherheit feststellen.

Die ungefähr parallel laufenden, fast überall mit Kies und Sand bedeckten Nord- und Südhänge fallen meistens sanft und gleichmäßig ab, ihre obere Profillinie ist ziemlich geradlinig und nur in ihrem mittleren und besonders unteren Teile sind lokale Steilhänge und einzelne wenige steile Kuppen vorhanden. So sitzen die etwa 15 m hohen, weithin sichtbaren und deshalb schon auf den bisherigen Karten eingezeichneten zwei en Hêit Kegel nördlich des Gâar-Sees dem hier ganz flach und sanft ansteigenden Talhange völlig isoliert und unvermittelt auf und auch ihre Gipfel ragen nicht über den Nordrand empor. Ähnlich isoliert erheben sich eine Viertelstunde westlich von Dêr Abu Makâr zwei ungefähr 10 m hohe Kuppen am Südrand, ebenfalls deutlich unter dessen höchster Erhebung, und westlich von Dêr Baramûs fand ich in gleicher Lage zwei kleine nur 5—6 m hohe Hügel.

Solche kleinere Erhebungen oder kleine Steilabfälle, welche immer wieder lokale Einblicke in den Schichtenaufbau gestatten, finden sich an der Basis der Talhänge nicht selten, nirgends ist aber ein längerer fortlaufender Steilrand an den Talseiten zu sehen.

Über die Seenkette, die nahe am Nordrande des Talbodens sich hinzieht, liegen bei den oben genannten Autoren schon die ausführlichsten Nachrichten vor, so daß ich nur wenig beizufügen habe. Westlich an den Gâar-See scheint eine öde weite Sandebene anzu-

grenzen, östlich an den Fásda-See jedoch schließt sich eine sandige mit einzelnen Büschen bedeckte, zuerst sogar etwas sumpfige Fläche an, die im Norden und Süden durch 6—10 m hohe Plateaus eingeengt wird, welche allmählich sich vereinigen, so daß man sie überschreiten muß, bevor man nach Dêr Abu Makâr herabsteigt.

Das Ufer der seichten Seen ist östlich von Kafr Daûd, wo längs der von Bir Hooker zu den Steinbrüchen bei Beni Salâmeh führenden Feldbahn in weites Schilfmeer sich ausdehnt, moorig, sonst aber meistens sandig. An einigen Seen ist übrigens direkt am Nordufer oder wenig davon entfernt ein nur wenige Meter hoher Steilrand vorhanden z. B. bei der Natronfabrik (durch künstliche Aufschüttung erhöht), bei Mamurîeh und an der Gâar-Station, oder es erheben sich hier isolierte, platte, 4—5 m hohe Hügel wie nordöstlich des Chádra-Sees, bei Kafr Daûd und an der Om Rischa-Station, sonst aber sind die Seeufer ganz flach, außer wo im Süden Sanddünen herantreten, wie westlich des Ruzanîeh-Sees.

Von letzterem an nach Westen zieht sich südlich der Seenkette ein niederes mit Kies bedecktes Plateau hin, das von Nord nach Süd sanft steigend und 1—2 km breit, am Südrand lokal noch besonders erhöht ist und hier steil abfällt. Der weithin sichtbare Gáret el Mulúk bildet einen besonders (25,5 m) hohen Vorberg dieses Randes, weiter im Westen ist aber der Abfall selbst an dem von mir benannten „Aufschluß Eck“ am höchsten (19,5 m) und besonders steil. An drei Stellen ist übrigens das Plateau durch quere Senkungen unterbrochen, jenseits der westlichsten geht es jedoch nach Süden ohne Grenze in den Südrand des Tales über, indem es hier nach Osten durch einen etwa 6 m hohen Steilabfall begrenzt ist.

Östlich davon, also südlich des Mittelplateaus und nördlich des Talsüdrandes dehnt sich nun eine lange völlig ebene Sandsenke aus, die ich „Baramûs Senke“ nennen möchte. In ihr liegen einzelne oder in Gruppen vereinte kleine (4—6 m hohe) steilrandige Zeugenplateaus, wie es nach Wilkinsons Karte auch in dem von mir nicht besuchten gegen Norden kaum begrenzten Teil östlich der zwei Klöster der Fall sein dürfte.

Am Nordrand der Senke nahe am Garet el Mulúk liegen zwei kleine Salzseen, sonst aber ist sie ganz mit Sand bedeckt, der sich bei dem Mulúk-Hügel zu Dünen erhebt, und am Rand der Senke in den isoliert wachsenden Büschen zu Höckern zusammengeweht ist, (siehe die Abbildungen in Stromer 1904 und Fig. 1, Taf. 18) in der Mitte aber eine Tischebene Fläche bildet. Offenbar liegen hier sandverwehte Salzseen vor, wie noch dadurch angezeigt wird, daß die Oberfläche des Sandbodens durch Salz zu einer harten dünnen Kruste verkittet ist und lokal Spuren zeitweiser Wasserbedeckung zeigt.

Auf dem Südrand der Senke, also an der Basis des Talsüdrandes liegen die Koptenklöster Baramûs, Syriân und Amba Bischói, doch zieht sich südlich der letzteren ein breiter Ausläufer der Senke von Osten her hin, so daß sie eigentlich auf einem kleinen Zeugenplateau liegen, das nach Norden steil abfällt, nach Süden und Osten aber allmählich in die Ebene übergeht. Zwischen ihnen und Dêr Baramûs erheben sich ebensolche (5—10 m hoch), von welchen das südlichste und zugleich etwas höher gelegene wohl Junkers Garet Scheatin ist.

### 3. Beiträge zur Topographie des Uadi Fâregh.

Den ersten überraschenden Einblick in die noch so wenig bekannten Senkungsgebiete südlich des Natrontales gewann ich, als ich die auf Schweinfurths Karte als höchste Erhebungen des Talsüdrandes erscheinenden Höhen südwestlich von Dêr Baramûs erreichen wollte. Ich sah mich nämlich ganz unerwartet von ihnen durch einen 30—40 m tiefen und einige Kilometer breiten Kessel getrennt, in dessen flachen Grund ein durch kleine Büsche und Sand gekennzeichnetes ganz seichtes Uadi (siehe Fig. 2 Taf. 18) von SW nach NO zog, um anscheinend wenig im Westen meines Standortes durch einen tiefen Einschnitt in das Uadi Natrûn zu münden. Der Abfall von meinem Standort aus zu diesem Kessel war viel steiler als die Hänge des letzteren, die im Westen gegenüber liegenden Hänge aber nur etwas (siehe Fig. 2, Taf. 18). Auch die im Südwesten und Süden den Blick begrenzenden höchsten Höhen, die nach Osten zu allmählich niederer wurden, zeigten nur gerundete Formen und ich konnte keine größeren Steilabfälle an ihnen sehen. Leider war es mir nicht möglich, hier weiter vorzudringen, mußte ich ja doch an dem betreffenden Tage von morgens 8 Uhr bis 5 Uhr abends fast ununterbrochen reiten und marschieren, wie ja überhaupt die Touren in jener Gegend bei den kurzen Wintertagen, dem oft sehr starken Wind und bei dem häufig über die tiefsandigen Senken führenden Weg sehr anstrengend waren, da ich fast stets abends wieder nach Bir Hooker zurückkehren mußte.

Bei meinem zweiten Vorstoß zum Uadi Fâregh konnte ich mich aber durch Mitnehmen von Wasser, Konserven und einem kleinen Zelt von meinem Ausgangspunkt unabhängig machen und deshalb weiter vordringen und genauer untersuchen. Ich fand südwestlich von Dêr Syriân zunächst eine ganz ähnliche Senke wie im Westen, nur war ihr Nordrand erheblich steiler als dort, indem er oben und in der Mitte meistens ganz schroff abfiel. Der Boden der Senke war hier nur etwa 2 km breit, sandbedeckt mit Spuren einer dürftigen Vegetation und schien nach Osten zu langsam zu fallen, während er nach Westen deutlich anstieg. Jenseits bildeten weniger steile Kieshänge von kaum geringerer Höhe (35—40 m)

die Umrandung, sie waren der Nordabfall eines Plateaus, das sich weit nach West und Ost zu erstrecken schien, gegenüber von meinem Abstieg jedoch durch ein mehrere 100 m breites, von SSW kommendes Tal durchschnittten war. Ich zog dessen mäßig steilem 25—30 m hohen Westrand entlang und überzeugte mich dabei, daß sein flacher Grund langsam anstieg. Nahe an meinem südlichsten Punkt war dem Rand ein weithin sichtbarer schwarzer Zeuge von 10 m Höhe, der Garet Aujân,[1] (siehe Fig. 5) aufgesetzt, von dem aus ich einen guten Überblick gewann und konstatieren konnte, daß westlich von ihm weitere kleine Hügel auf dem Plateau sich erhoben, die weiter im Westen sich zu einem ausgedehnteren höheren Plateau zusammenschlossen. Auch weit im Südosten auf dem jenseitigen Plateau schien übrigens eine solche weitere Plateaustufe mit einem nach Süden abfallenden Steilrand aufgesetzt zu sein, irgend welche beträchtliche oder auffällige Erhebungen konnte ich aber nicht erblicken.

Vergleiche ich nun meine leider nur dürftigen Ergebnisse mit den Angaben und Kartenskizzen früherer Reisender, so ist zunächst hervorzuheben, daß nach Schweinfurth (l. c. pag. 9) Captain Lyons das Uadi Fâregh erheblich von Junkers (l. c. Taf. 9) Darstellung abweichend fand. Da ich nur die inmitten von Junkers Routen gelegene Gegend sah, kann ich darüber nicht urteilen und nur hervorheben, daß das von mir westlich von Dêr Baramûs gefundene Tal nicht mit dem viel weiter entfernten Uadi Ued Hajalli Junkers identisch sein kann, wohl aber in Andréossys Karte (l. c. Flle. 25) als Einschnitt im Natrontal-Südrande angedeutet sein dürfte, während es in Hassensteins Karte nicht angegeben ist.[2] Der steile Nordrand des westlichen Kessels setzt sich in den eben beschriebenen südwestlich von Dêr Syriân, weiterhin in den von Andréossy, Wilkinson und Zeller (l. c.) südlich desselben Klosters überschrittenen, sowie endlich in den südwestlich von Dêr Abu Makâr nach Wilkinsons und Junkers Karten eine nördliche Bucht bildenden Steilrand fort. Der Südrand des Natrontales ist also, im Gegensatz zu dem Nordrand, welcher nur der Abfall des nördlich gelegenen Kiesplateaus ist, ein ziemlich gleich hoch bleibender Rücken, der nach Norden sanft, nach Süden viel steiler abfällt. Ihm entlang zieht eine wohl nach Osten zu abfallende Senke von verschiedener Breite, in der aber zwischen meinen zwei Routen eine Wasserscheide sein muß; ihr Südrand wird im Südwesten von Dêr Baramûs

[1] In einem von mir mitten auf dem Gipfel errichteten Steinmännchen deponierte ich in einer Kakaobüchse den Namen „Senckenberghügel," da ich nicht wußte, daß die Beduinen den Hügel schon benannt hatten.

[2] Es liegt weiter westlich und der Kessel ist größer, als auf meiner Karte angegeben ist.

von den höchsten Erhebungen der ganzen Gegend, südwestlich von Dêr Syriân aber von einem niederen Plateau gebildet, dem lokal einige kleine Zeugen aufgesetzt sind, von welchen der Garet Aujân wohl schon auf Wilkinsons Karte angegeben, wahrscheinlich mit dem „isolierten Berg“ in Hassensteins Karte identisch ist und nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. Zeller von ihm besucht wurde. Der in Andréossys (Flle. 25) und Hassensteins Karte angegebene breite südsüdöstliche Ausläufer des Kessels südlich von Baramûs dürfte, wenn überhaupt, in dieser Ausdehnung nicht existieren, der von mir besuchte liegt ja am Ostfuß des Garet Aujân, ist erheblich schmaler und zieht nach Südsüdwest, sein Westrand ist auf Wilkinsons Karte angegeben. Während ich nun aber auch östlich von ihm ein allerdings niederes Plateau sah, läßt Andréossy (Flle. 26) die Senke sich auf zirka 14 km nach Süden verbreitern und Wilkinsons wie Junkers Karte geben ihr eher eine noch größere Ausdehnung. Vielleicht läßt sich aber darin eine Übereinstimmung gewinnen, daß die auf jenen Karten angegebenen Höhen den von mir weit in Südosten des Garet Aujân gesichteten, allerdings nach Süden steil abfallenden, entsprechen und daß das nordwestlich davor lagernde niedere Plateau mit seinen ganz sanften Hängen nicht verzeichnet wurde, während es in Hassensteins Karte richtig angegeben ist. Ich habe demnach nur einen westnordwestlichen, dem Natrontal parallelen Arm des Uadi Fâregh, der nach Hassensteins Karte westsüdwestlich von Dêr Baramûs endet und lokale ihn einerseits mit dem Natrontal, andererseits mit dem südlichen Hauptarm verbindende Einschnitte gesehen, nicht aber seinen südwestlich von Dêr Abu Makâr liegenden, tiefsten und breitesten Stamm, der nach der Aussage des Abtes von Dêr Baramus drei Arme aussendet, von welchen wohl der zweite nach Westen in die schilfreichen Niederungen bei Moghara sich fortsetzt, der dritte jedoch mehr nach Süden verläuft und so zu der Hypothese eines ehemaligen Ausflusses des Mörissees Veranlassung gab.

### 4. Über die Flora, Fauna und die Bewohner des Natrontales.

Der äußerst dürftigen Vegetation des Uadi Fâregh geschah schon oben Erwähnung, von Tieren sah ich dort überhaupt nichts, außer Gazellenspuren und Schalen der auch an den Hängen des Natrontales nicht seltenen *Helix desertorum*. Über die Flora des letzteren macht Andréossy die wichtigsten Angaben, Sickenberger erwähnt die im Süßwasser häufigen Grünalgen, die infolge der Salzbildung absterben und dabei rot oder braun werden sollen, und Dewitz (1899) sagt einiges über die Schilfregion, in der kleine mit Binsen bewachsene Weideplätze liegen. Ich kann nur beifügen, daß die besonders am Nordufer der

großen Seenkette üppig entwickelte Schilfvegetation dem sonst so öden Tale einen gewissen Reiz verleiht, da sie als breiter grüner Saum die weißblendenden Salzflächen oder roten Seen umgibt und so einen wirksamen Kontrast gegen das ewige Gelb und Braun der Kies- und Sandwüste bildet. Der sonstige Pflanzenwuchs des Tales ist ein ziemlich armseliger, es sind nur sehr locker stehende Büsche im Sandgebiete der Baramûs Sandsenke und östlich des Fasda-Sees vorhanden. In ersterer sind darunter übrigens lokal auch zahlreiche verkümmerte Dattelpalmen (siehe Stromer 1904 und Fig. 1 Taf. 18). Von Bäumen sah ich außer zwei Akazien bei Dêr Baramûs nur Palmen in den Gärtchen der Klöster und der Fabrik. Erwähnenswert ist aber wohl noch, daß in der Kieswüstenfläche längs der von Katátbeh am Nildeltarand nach Bir Hooker führenden Bahn verhältnismäßig viele Krautbüschel wachsen.

Betreffs der tierischen Bewohner des Tales macht vor allem Dewitz Angaben, speziell über die Arthropoden, Sonnini nennt dann wie Andréossy l. c. einige Vögel. Ersterer sah ein Wildschwein und letzterer sowie Russegger (l. c. pag. 197) erwähnt Hyänen; beide Säugetiere sind aber wohl ganz ausgerottet, Gazellen dagegen sind, den Spuren nach zu schließen, noch häufig, ich bemerkte auch kleine Wüstenhasen, und meinem Sammler sah beim Ausgraben fossiler Flußpferdreste ein neugieriges Füchschen aus einer Höhle des Garet el Mulúk ganz ungeniert zu; Schakale dürfte es übrigens auch noch geben, die Jagd bietet also doch noch einige Aussicht auf Erfolg. Eine arge Plage bilden aber nach meinen Erfahrungen die Mücken, denn nicht nur echte Moskitos machten mir den Aufenthalt im Tale zu einem unangenehmen, sondern bei glücklicherweise nur seltenem windstillem Wetter brachten mich winzige Stechmücken fast zur Verzweiflung, wenn ich nahe der Vegetation zu arbeiten hatte. Deshalb sind wohl auch die Wohnstätten fast alle unten am Talrande, außerhalb des Vegetationsgürtels angelegt oder neuerdings dorthin verlegt.

Mit den Einwohnern des Tales endlich machte ich viel bessere Erfahrungen, als einst Sonnini, der zuerst von den Beduinen geplündert, dann von den Mönchen ausgebettelt wurde. Erstere traf ich vor allem in Mamurîeh und nördlich des Gâar-Sees angesiedelt; ihr Schech Mabrûk, ein sehr stolzer und reicher Herr, war ganz freundlich und versprach mir, wie ein Bruder für mich zu sorgen, was ihn natürlich nicht hinderte, bei Gelegenheit seiner Habsucht zu fröhnen. Mit den genügsamen Beduinen, die er mir als Begleiter mitgab und ihren leider des Packsattelzeuges entbehrenden Kameelen konnte ich jedoch sehr zufrieden sein. Auch mit den koptischen Mönchen machte ich gute Erfahrungen, sie nahmen mich sehr freundlich und gastfrei auf und zeigten mir bereitwilligst ihre kläglich verwahrlosten und schmutzigen Räume. Mit den Fellachen endlich, die in Beni Salâmeh eine Kolonie

angelegt haben, kam ich kaum in Berührung, dagegen hatte ich öfters mit den zuverlässigen Sudanesen der Fabrik zu tun und mich, wie oben erwähnt, der bereitwilligen Hilfe der wenigen noch im Tale weilenden europäischen Beamten zu erfreuen.

## 5. Beiträge zur Geologie des Uadi Natrûn.

Wie schon oben pag. 69 erwähnt, macht nur Dr. Blanckenhorn ausführliche wichtige Mitteilungen über die Geologie des Natrontales, gelegentliche Bemerkungen oder einzelne interessante Detailangaben finden sich aber bei fast allen anderen genannten Autoren. Da ich das Gebiet nur flüchtig durchzog und die einzelnen Profile rasch aufnahm und dabei nur an wenigen Punkten bestimmbare Fossilien fand, kann ich bloß Ergänzungen zu Dr. Blanckenhorns Aufnahmen geben und will hier gleich bemerken, daß ich mich seiner stratigraphischen Auffassung nur anschließen kann. Infolge freundlicher Vermittlung von Herrn Professor Kinkelin in Frankfurt hatte übrigens Herr Spandel in Nürnberg die Güte, einige Gesteine auf Mikroorganismen zu untersuchen und Herr Professor Böttger in Frankfurt, die Schnecken zu bestimmen[1]. Insbesondere aber bin ich Herrn Dr. Blanckenhorn zu Dank verpflichtet, der sämtliche von mir gesammelte miocänen und pliocänen Konchylien bestimmte.

Ich spreche den genannten Herren hiermit meinen besten Dank aus.

Was zunächst die Oberflächen-Bedeckung anlangt, so ist der Nordhang des Tales an den allein von mir besuchten unteren Teilen meist mit festem Sand, gemischt mit feinem Kies bedeckt; streckenweise, so besonders bei Mamurîeh tritt aber auch der pliocäne Untergrund, grünlicher, toniger Sandboden, zu tage. Der Talsüdhang aber ist mit typischem, braunem Wüstenkies bedeckt, in dem westlich von Dêr Baramûs einzelne kleine Kieselholzstücke nicht selten sind. Der Talboden ist, wie ja schon öfters erwähnt, außer in der moorigen Schilfregion mit Sand bedeckt, der teils in der Vegetation sich fängt, teils in den mit Salz getränkten Flächen ausgebreitet ist. An den Plateauabfällen und den Steilhängen tritt zwar sehr häufig das Pliocän zutage, doch oft sind auch diese Hänge sandverweht,

[1] Anmerkung: Ich bin genötigt dafür, daß ich dies nicht selbst tat, Gründe anzuführen. Ich hielt es eben für eine nutzlose Zeit- und Kraftverschwendung, mich wegen einiger Stücke erst in die Detail-Literatur über neogene Konchylien zu vertiefen, insbesondere, nachdem Dr. Blanckenhorn nicht nur schon aufs eingehenste darin versiert, sondern speziell der beste Kenner der in erster Linie in Betracht kommenden ägyptischen Fauna ist und noch dazu das vollständigste Vergleichsmaterial zur Verfügung hat. Durch seine Bestimmungen ist die Garantie geboten, daß meine schon vorher selbständig gezogenen stratigraphischen Schlüsse richtig sind.

während die Oberfläche der Plateaus und Plateauzeugen stets durch den Wind reingefegt ist. Teils liegen hier kieselige, verwitterte Stücke der pliocänen Deckschicht herum, teils ist eine mit feinerem, braunem Kies bestreute Gipsbreccie vorhanden.

Was nun die älteren Schichten anlangt, so glaubt Blanckenhorn (1902 pag. 419 ff.) nach dem Normalprofil des Garet el Mulúk (wiedergegeben pag. 80) alle anderen, kleineren beurteilen und demnach überall fluviomarine Delta-Ablagerungen des Mittelpliocäns annehmen zu dürfen, und alles, was ich darüber beobachtete, läßt sich mit dieser Auffassung gut in Einklang bringen.

Am schwersten läßt sich das von mir an dem steilen „Aufschluß-Eck", westlich des Garet el Mulúk aufgenommene Profil (siehe Profil A, pag. 80) mit dem seinigen vergleichen, denn es ist dort an der Basis sicher die knochenführende, weiße Sandschicht c Blanckenhorns wie bei dem Garet el Mulúk vorhanden; grünliche Schichten treten aber zurück und die sonst so verbreitete harte Schicht d scheint nicht ausgebildet oder in der Basis von 5 versteckt zu sein, denn die obersten Kalkbänke des Profils, von welchen ich leider keine Proben mitnahm, entsprechen doch wohl eher der Bank e am Garet el Mulúk, die also hier sehr mächtig wäre. Dagegen entsprechen die Verhältnisse an den Aufschlüssen im Süden der Baramûs-Senke sehr gut denjenigen am Garet el Mulúk. Auch hier (siehe Profil C, pag. 81) ist an der Basis der knochenführende Sand vorhanden und über der mindestens neun Meter mächtigen Schicht c die d entsprechenden Kalkbänke, sowie an den weiter oben liegenden Hügeln (siehe Profil B, pag. 81), die grünen Sande mit der Kalkdeckschicht, welche e gleichzusetzen wäre.

Zwischen Dêr Baramûs und Syriân traf ich aber etwas andere Verhältnisse, indem ich wenige Meter über dem Niveau der Sandfläche die Austernbank b sehr entwickelt fand und direkt unter ihr ein eigentümliches kreidiges Gestein, das nach Herrn Spandels Untersuchung eine travertinartige Süßwasserablagerung, also wohl eine Bildung in einem Deltasee ist (siehe Profile D, E, pag. 81, 82). Über diesen Schichten würden dann die hier nur etwa fünf Meter mächtigen Sande und als Decke die Kalkbank d folgen. Dêr Garet Scheatin (siehe Profil F, pag. 82) jedoch zeigt die höheren Schichten genau wie die Hügel westlich von Dêr Baramûs; wie dort, wären hier also die lockeren Schichten zwischen d und e nur halb so mächtig als am Garet el Mulúk.

Die kleinen Zeugenplateaus (siehe Profil G, pag. 82) in der Senke, nördlich und östlich davon, zeigen offenbar auch dieselben Schichten, wie das untere Profil, doch fehlt hier die ja auch am Garet el Mulúk nur lokal entwickelte Austernbank über dem ganz an der Basis zutage tretenden kreideähnlichen Kalk oder Kalksandstein. Nach Blanckenhorn (1902, pag. 423, 424) ist die hier z. T. sehr an Konchylien reiche Schicht d als Deckschicht des Mittelplateaus östlich vom Garet el Mulúk überall verbreitet, ich fand sie als mit kieseligen Lagen erfüllte weiße Kalkbank auf einem kleinen sechs Meter hohen Plateau östlich des Weges zum Dêr Syriân, wo sie nach Herrn Spandel, außer Cerithien und anderen kleinen Gastropoden-Steinkernen, Rotaliden, Globigeriniden und Buliminiden, sowie Chara- und Ostracoden-Reste enthält. Bei dem ober dem Plateausüdabfall liegenden Friedhof und östlich unter ihm konnte ich übrigens auch die lockeren Schichten beobachten, welche d über- und unterlagern, leider aber keine Fossilien finden (siehe Profil H, pag. 82).

Sind diese Profilvergleichungen richtig, so würden also rings um die Baramûs-Sandsenke im Westen Schicht c Blanckenhorns, weiter östlich aber b oder sogar a im Niveau der Sandebene aufgeschlossen sein und diese wie die überlagernden Schichten im

Fossilgehalt, Gesteinscharakter, besonders aber in der Mächtigkeit nicht unbedeutend variieren.

Blanckenhorn fand nun seine Cerithien führende Schicht d und die unterlagernden Sande c auch an den Plateaus bei Béni Salâmeh wieder und zwar erstere dort besonders mächtig. Ich sah von dort an bis zur Gâar Station an der Basis des Talhanges immer wieder 4 bis 7 Meter mächtige, grünliche, seltener weiße (z. B. östlich des Messehauses von Bir Hooker) Sande und grüne gipshaltige Tone aufgeschlossen, so an der Om Rischa Station bei Kafr Daûd, Bir Hooker, Mamurîeh und nordöstlich des Chádra und Gâar Sees. Südlich von Mamurîeh fand ich sie deutlich falsch geschichtet und hier, wie meistens, Reste einer dünnen Kalkdecke darauf (siehe Profil J, pag. 82); nur bei Om Rischa war diese harte Decke ziemlich mächtig. Obwohl ich nirgends Fossilien fand ausser bei Mamurîeh eine frei liegende Ostrea cucullata, darf ich doch als nicht unwahrscheinlich annehmen, dass auch hier überall die Schichten d und c vertreten sind, wie ja nach Blanckenhorn die am Skull Point (1901, pag. 311) erbohrten Schichten denjenigen der Mulúk-Basis gleichzusetzen sind und nach gütiger Mitteilung von Dr. Zeller bei Om Ríscha ein fossiler Giraffenknochen wohl aus Schicht c stammend, gefunden wurde.

Also auch am Nordrand des Natrontales würde wie westlich von Dêr Baramûs meist die Schicht c eben über dem Talboden zutage treten und im Osten bei Dêr Abu Makâr wie am Gâar-See müßten demnach die an den isolierten, höheren Kuppen anstehenden Schichten (siehe die Profile K, L, pag. 83) z. T. den obersten Schichten des Garet el Mulúk entsprechen, da ihre Basis mehrere Meter über der Kalkdecke der unteren Aufschlüsse liegt; mangels jeden Fossilfundes kann ich aber leider keinerlei Beweis dafür erbringen.

Stehen nun wirklich die Schichten c und d sowohl am Süd- wie am Nordrand des Talbodens und auch an den Plateau-Inseln inmitten desselben in ungefähr gleichem Niveau an, so spricht dies sehr gegen die Annahme irgendwie beträchtlicher Verwerfungen innerhalb der Senke. Da ja sicher marine, brackische und Süßwasser-Schichten in engem Verband, also Deltaschichten vorliegen und nachweisbar die Mächtigkeit wie der Gesteinscharakter und Fossilgehalt der einzelnen Schichten rasch wechselt, wie es ja bei solchen Ablagerungen natürlich ist, so können die gewiß nicht großen Niveaudifferenzen ebenso gut durch wechselnde Mächtigkeit und geringe Schichtneigungen[1] erklärt werden ohne jede Zuhilfenahme von Störungen. Sicherheit darüber könnten eben nur genaue, geologische Aufnahmen und Nivellierungen gewähren. Einstweilen dürften meine flüchtigen Erkundungen doch wenigstens das bewiesen haben, daß trotz allem Wechsel im kleinen, in dem ganzen durchstreiften Gebiet ein einheitliches Schichtsystem verbreitet ist, das aus alternierenden 5 bis 10 Meter mächtigen, meist fossilleeren, oder teils Austernbänke, teils viele Reste von Welsen, Schild-

[1] Anmerkung: Deutlichere Schichtneigung nach NW sah ich nur beim Überschreiten der Kalk-Plateaus am Wege von Beni Salâmeh nach Dêr Abu Makâr.

kröten, Krokodilen, Flußpferden und Landsäugetieren enthaltenden Sand- und Tonbänken und 0,5 bis 2 Meter mächtigen, großenteils kieselhaltigen und z. T. an kleinen brackischen oder marinen, selten Süßwasser-Fossilien reichen Kalk- oder Kalksandsteinbänken besteht. Gröbere Gerölle und grobkörnige Sandsteine fehlen, außer unter der Kalkdecke des westlichen en Hêit-Hügels, feine Sande, Tone und Mergel, sehr häufig von grünlicher Farbe, herrschen, es sind also die Ablagerungen einer Flachküste und eines Stromes von geringem Gefälle, des Deltas des pliocänen libyschen Urniles (Blanckenhorn 1902 a, pag. 707, 708).

## Profile im Uadi Natrûn.

Höhen in Metern.

Garet el Mulûk vom Gipfel bis zur Basis nach Dr. Blanckenhorn (1902 p. 420):

| | | |
|---|---|---|
| Gipsbreccie | 0,60 | |
| Sand grünlich, gipsig mit Kiesgerölle, oberflächlich in Kiesbreccie übergehend | 1,00 | |
| Schieferton, dunkel | 2,00 | |
| Kalkbank, auf der Südseite ganz zusammengesetzt aus Schalen von Cytheridea Mulukensis Schack, auch Fischknochen | 0,10 | e |
| Sand, grün<br>Ton, grün | 10,00 | |
| Sandstein, kalkig mit zahlreichen Abdrücken von kleinen Hydrobien, Cerithium conicum v. Caillaudi, Melania tuberculata? und Lucina sp. cf. leucoma, Schalen von Cytheridea. Vorspringende Stufe | 0,30 | d |
| Ton mit einer Steinmergellage | 0,20 | d |
| Kalkbank mit senkrechten Höhlungen | 0,08 | d |
| Sand, grün und schmutziggrau, tonig<br>Sand, weiß, grob (Knochenschicht: Hippopotamus, Elephantiden, Paar- und Unpaarhufer, Raubtiere, Schildkröten, Krokodile, Fische) | 6 ca | c |
| Sandstein, weiß | 0,03 | |
| Ton, grün | 0,20 | |
| Ton grün, sandig mit Marienglas. Auf der SW Ecke des Hügels Schalen von Ostrea cucullata und seltene Fischknochen, 12 Schritt weit zu verfolgen, sonst ohne Fossilien | 0,15 | b |
| Gipsletten, grau, sandig mit Knochen | 2,60 | |
| Schieferton, grau | 0,50 | |
| Schieferton, schwarz, kohlig mit Pflanzenresten | 1,00 | a |
| Schieferton, dunkel mit roten Flecken | 0,20 | |
| Sand | 0,65 | |

### A. Steilabfall des Aufschluss-Eckes.

| | | |
|---|---|---|
| | Gipsbreccie oben | 1,00 m ca. |
| 1. | Kalkbank, kreideweiß | 0,1 e? |
| | Hang, verschüttet | 0,5 |
| 2. | Kalkbank, grau, sehr hart | 0,7 |
| | | 2,3 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2,3 m | |
| 3. | Mergel-Wand, hellgrau | 0,8 | |
| | „ Hang, „ | 1,00 | |
| 4. | Kalkbänkchen, „ | 0,03 | |
| 5. | Lehm-Wand, meist hellgrau, auch braun und weiß | 3 | |
| | „ Hang | 1 | |
| | „ Steilhang, grau, braungefleckt | 0,6 | |
| | „ „ „ | 6 | |
| 6. | Sandstein, gelb, weich | 0,5 | d? |
| 7. | Lehm, rot | 0,2 | |
| | „ grünlichgrau | 2,5 | |
| 8. | Kalksandstein, weißlich-bräunlich | 0,07 | |
| 9. | Sand, weißlich | 0,2 | |
| | Sandstein, weißlich | 0,05 | |
| | Sand, weiß | 0,25 | |
| | Sandstein | 0,12 | |
| 10. | Sand mit einigen Welsknochen im Niveau der Sandfläche von Dêr Baramûs | 1 m | mind. c. |
| | | 19,62 m | |

## B. Höchster Plateauhügel, eine halbe Stunde westlich von Dêr Baramûs.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kalk, weiß, hart, in Stücken | 0,2 | ca e |
| 2. | Sand, gelb, darunter grün voll Gips, Basis Wüstenkiesfläche mit kleinen Kieselholzstücken | 5 | |

## C. Steilhang unten an der Baramûs-Senke, westlich von Dêr Baramûs.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kalk, weißgrau, hart | 0,3 | d |
| 2. | Lehm, grün | 0,05 | d |
| 3. | Kalk, kreideweiß | 0,15 | d |
| 4. | Lehm, grün | 4 | c |
| 5. | Hang verschüttet, darin Sand weißgrau | 4 | c |
| 6. | Sandstein, kalkig, weiß, hart | 0,1 | c |
| 7. | Sand, feinkörnig grün und weiß, mit vielen kleinen Welsresten, 2 Krokodilwirbeln, Rippen und Unterkiefer von Hippopotamus (Tetraprotodon), fast im Niveau der Baramûs Sandsenke | 1 mind. | c |
| | | 9,4 | |

## D. Kleiner Hang, etwa 300 m östlich von Dêr Baramûs.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Bank von Ostrea cucullata | | b |
| 2. | Hang mit gelbem und grünlichem Sand | 4 | ca |
| 3. | Lehm, grünlich mit Resten von Brackwasserkonchylien, im Niveau der Baramûs Senke. | | |

### E. Plateauabfall über eine halbe Stunde östlich von Dêr Baramûs.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kalk, hart, weiß, nur Reste | | d |
| 2. | Sandstein, weiß | 0,2 | c |
| 3. | Sand, weißlich<br>„ grünlich | 5 ca | c |
| 4. | Bank von Ostrea cucullata | | b |
| 5. | Kalk, äußerlich kreideartig, nach Herrn Spandel im Innern fest, mit Quarzkörnern, Pflanzenstengelabdrücken, Chara-Stengeln und Früchten, 3 *Cypris*-Arten: eine travertinartige Süßwasserbildung. Basis im Niveau der Baramûs Senke. | | |

### F. Garet Scheatin Nordabfall, in höherem Niveau als voriges Profil.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kalk, kieselig | 1 ca | e |
| 2. | Hang verweht, mit Flintstücken bestreut | 5 ca | |
| 3. | Kalkbank, sehr hart, an der Basis | | d |

### G. Plateauzeuge, nordwestlich von Dêr Syriân, Nordabfall.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kieselkalkstücke, löcherig, Oberfläche | | |
| 2. | Kalk, weiß, sandig | 0,3 | d |
| 3. | Sandstein | 0,5 | |
| 4. | Hang verschüttet | 8 ca | |
| 5. | Sandstein, weiß, kalkig, an der Basis fast im Niveau der Sandfläche | | |

### H. Kieshügel mit Gräbern und Südabfall des Plateaus des Arbeiterdorfes.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Lehm, weiß | 4 ca | |
| | „ grün | 2 ca | |
| 2. | Kalkbank | 0,1 | d |
| 3. | Lehm, grün | 0,5 | d |
| 4. | Sandstein, weißlich | 0,3 | d |
| 5. | Hang verschüttet, bis zum Niveau der Sandsenke | 3 ca | |
| | | 9,9 ca | |

### I. Bei Mamurîeh.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Graugrüner Lehm 7 m ca, östlich und westlich des Ortes, südlich davon Steilhang: | | |
| 2. | Kalkdecke, hart, dünngeschichtet, grau | 0,3 | d |
| 3. | Lehm, grün und braun, falsch geschichtet | 3 | |
| 4. | Sand, gelb, falsch geschichtet | 2 | |
| | Basis im Talgrund. | | |

### K. Östlicher ca. 15 m hoher en Hêit-Kegel.

1. Kalk, hart, rosa, in rauhe senkrechte Pfeilerchen verwitternd (an der westlichen en Hêit Kuppe direkt darunter grobkörniger brauner Sandstein) . . . . . 0,5
2. Hang mit seinen Trümmern bestreut, darin Sandstein grünlich, hart, unten weicher 2 m und Sand grau . . . . . 5
3. { Sandstein, weiß . . . . . } 2
   { Sand, grünlich . . . . . }

   Hang meist verschüttet, in Mitte der Höhe des Hügels Sand, sehr feinkörnig mit weißen Glimmerschüppchen und im unteren drittel Lehm, grün, z.T. auch braun. Die Basis verflacht in die sanft südlich fallende Ebene, in der drei dünngeschichtete dünne Kalksteinlagen heraustreten, darunter lokal eine viertel Stunde nordnordöstlich der Gâar Station platter Hügel mit

   a. Mergel, grün voll Gips . . . . . 0,3
   b. Sand, grün mit horizontalen braunen Bändern, feinkörnig . . . . . 3 ca
   c. Sand, gelbgrau bis gelb, auch im Untergrund der Ebene bis zur Gâar Station.

### L. Zwei Hügel eine viertel Stunde westlich von Dêr Abu Makâr.

1. Kalkstein, weiß mit Flintlagen und Kalkstein blendendweiß . . . . . 0,8
2. Hang . . . . . 8 ca
3. Kalkstein, blendendweiß, an der Hügelbasis . . . . . 1 ca
4. Sand, weiß . . . . . 0,2
5. Sand, gelb, Basis in der Ebene sanft zu dem Plateau bei Beni Salâmeh fallend . . . 0,2

## 6. Bemerkungen über die Geologie des Uadi Fâregh.

Über das im Süden des Natrontales gelegene Gebiet war unser geologisches Wissen nur ein äußerst dürftiges, sicher war nur, daß verkieselte Hölzer dort in Menge vorkommen, wie übereinstimmend alle oben genannten Reisenden und schon Hornemann (Tagebuch seiner Reise von Kairo nach Murzuk, Weimar 1802, pag. 11—13) berichten. Außerdem erwähnte schon Andréossy (l. c. pag. 13) Gerölle und einen großen Fischwirbel, Wilkinson (l. c. pag. 117) und Junker (l. c. pag. 183) Sandstein und Zeller (l. c. pag. 231) auch einen Nagelfluhartigen eisenschüssigen Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten von der Südseite der Senke. Lyons aber fand zwanzig englische Meilen südsüdwestlich von Dêr Baramûs außer vielen Kieselholzstämmen einen beinahe schwarzen Sandstein und brachte aus dem Tal im Südosten des Natrontales einen von Newton (1898 pag. 534) untersuchten rehbraunen kieseligen Sandstein voll unbestimmbarer Steinkerne und Abdrücke von Potomaclis, Corbula etc. mit. (Siehe auch Blanckenhorn in Zeitschr. D. geol. Ges. 1900, Bd. 52, pag. 469, 470!) Während endlich Andréossy (l. c.) die Bedeutung der Senke für das Auf-

fangen der von Westen anrückenden Wüstensande besprach, suchte Wilkinson (l. c.) die Annahme eines ehemaligen Wasserlaufes in derselben durch den Hinweis auf den Mangel jeglicher junger Flußablagerungen, vor allem von Schlamm, zu entkräften, Blanckenhorn aber (1901 pag. 96) vermutete hier das untermiocäne Delta des libyschen Urniles.

Ich konnte leider am Kesselrande südwestlich von Dêr Baramûs keine Aufschlüsse sehen und nur konstatieren, daß alle Hänge von braunem Wüstenkies, in dem sich kleine sanderfüllte Furchen herabziehen (siehe Fig. 2, Taf. 18), bedeckt sind und daß dort, wie ja schon am Nordabfall des Rückens gegen das Kloster zu, Kieselholzstücke nicht selten sind. Ebensolcher Wüstenkies bedeckt auch die Plateaus und Hänge an den Senken südwestlich von Dêr Syriân, auch hier ist nur unten Sand verbreitet, und Kieselhölzer sind besonders in der Umgebung des Garet Aujân sehr häufig. Hier nun wie am westlichen Talrand nördlich von ihm und am Nordhang der Senke treten lokal aus dem eintönigen Kiesboden harte horizontale Schichten hervor, deren Untersuchung interessante Resultate ergab.

Am letzteren fand ich folgendes Profil: Oben steht blendend milchweißer Kalk mit vielen Quarzkörnern und braunen Kieseln von mindestens zwei Meter Mächtigkeit an, unter ihm, nach herumliegenden Stücken zu schließen, braunschwarzer Eisensandstein voll brauner Quarzgerölle und hellgelber Sandstein. Dann folgt bräunlichgelber, etwas grober Sandstein von vielleicht zehn Meter Mächtigkeit, der eine Terrasse in ein Drittel Höhe des Hanges bildet, lokal vom Wind ausgeblasen ist und so außerordentlich schön horizontale und zugleich falsche Schichtung zeigt (siehe Fig. 3, Taf. 18), als Knotensandstein verwittert, und unten an einer Stelle zahlreiche weiße Konchilienschalen enthält, unter welchen Herr Dr. Blanckenhorn *Cytherea erycina* L. (ein Fragment), *Cardita pinnula* Bast., *Cyprina islandicoides* (ein Fragment), *Corbula revoluta* Brocc. (ein Exemplar), *Lucina ornata* Ag. (mehrere Exemplare), *Mactra sp.* (ein Stück), *Cerithium bidentatum* Defr. (ein Stück), *Turritella terebralis* Brgn. und *T. cathedralis* Brogn. var. *proto* Bast. erkannte.

Am Hang südlich gegenüber fand ich nur etwa in Mitte der Höhe zwei dünne horizontale Schichten von braunem Eisensandstein und darüber im Kies verkieselte Panzerstücke von *Trionyx* und einer anderen Schildkröte (? *Podocnemis*).

In dem südlichen Seitental nördlich vom Garet Aujân stehen unten zwei ebensolche dünne zellige Eisensteinlagen mit Quarzkörnern und einzelnen Stücken von Schildkrötenpanzern an, einige Meter darüber am Hang ein Zug des gelblichen Knotensandsteines, nur zwei bis drei Meter mächtig, mit schlecht erhaltenen weißen Konchylien, darunter am häufigsten *Turritella* cfr. *terebralis* Lmk. (Oberoligocän — Mittelmiocän), außerdem *Lucina ornata* Ag.

und in einem Fragment *Lucina columbella* Lam. sowie eine Krebscheere. Über ihm in einigen Meter Entfernung treten zwei ebensolche dünne Eisensteinlagen mit Quarzkörnern und Kieseln heraus wie unten, alle mit ovalen flachen Hohlräumen, und in ihnen fand ich einen Unterkiefer von *Brachyodus africanus* Andrews et Blanckenhorn. Außerdem fand ich hier ein Beckenstück wohl derselben Art, und einen dürftigen Proboscidier-Rest, sowie Schildkröten, besonders *Trionyx*-Panzerstücke, alle verkieselt, braun oder gelb gefärbt, und große Kieselholzstämme. Letztere sind besonders oben am Rand des Plateaus neben grobkörnigen Eisensandsteinstücken häufig und zwar wiegen 20 Minuten südlich des Garet Aujân wohl erhaltene Palmenstämme so vor, daß ich den Platz in Erinnerung an Frankfurt a. M. „Palmengarten“ nannte. Am Garet Aujân selbst tritt am Nordosthang mehrere Meter mächtiger gelber Knotensandstein mit Kieseln (siehe Fig. 4, Taf. 18) zu tage, der in einem mir von Herrn Dr. Zeller gütigst überlassenem Stück ein mit Brauneisenstein überkleidetes, verkieseltes Holzfragment enthält, und oben steht über grobem braunem Sandstein bis zwei Meter mächtiger schwarzer, vom Wind zum Teil abgeschliffener grober, dickbankiger Eisensandstein an (siehe Fig. 5, Taf. 18).

Der letztere ist wohl sicher derselbe wie der von Lyons südsüdwestlich von Dêr Baramûs gefundene, denn dort sind ja, wie oben erwähnt, höhere Erhebungen vorhanden; ob aber der untere Turritellen usw. führende gelbbraune Sandstein dem kieseligen, von Newton beschriebenen Sandstein entspricht, ist sehr fraglich. Außerdem wurden nun meine Funde ergänzt durch die Aufsammlungen des Naturalienhändlers Markgraf, der im Mai 1904 im Auftrage der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft im Uadi Fâregh südwestlich und südöstlich von Dêr Baramûs war und dort vor allem am West- und Nord-, aber auch am Südhang suchte. Er fand besonders oben viele Kieselholzstämme und in halber Höhe am Westrande in einem gelbbraunen Sandstein weiße Schalen von *Pyrula* n. sp. *aff. cornuta* Ag., *Cerithium lignitarum* Eichw.? und *Turritella terebralis* Brogn., sowie an allen Hängen in den tiefer anstehenden zelligen Eisensteinschichten folgende Wirbeltierreste: mehrere Rostralstacheln eines großen *Pristis*, 2 *Carcharodon*-Zähne, viele Panzerstücke von *Trionyx* und ? *Podocnemis*, mehrere Krokodilreste, Schädelreste von *Cyrtodelphis sulcatus* Gervais sp., Zähne und Knochen von *Brachyodus africanus*, und Knochen eines sehr großen Säugetieres (? *Mastodon*) Es sind also dieselben Schichten auch im Osten, Süden und weiter im Westen verbreitet und es scheint mir sicher zu sein, daß sie bis Moghara reichen, worauf ja schon die Fossilfunde, vor allem der bisher nur dort gefundene *Brachyodus africanus* hindeuten. Zieht man nämlich in Betracht, daß an meinen Fundstellen nur wenige widerstandsfähige Schichten aus dem Kiesboden heraustreten, so erhält man eine auffällige Ähnlichkeit meiner Profile mit

denjenigen am Garet Somâra und Garet el Leben bei Moghara (Blanckenhorn 1901, pag. 97 und 99). Dort treten oben derselbe z. T. blendend milchweiße Sandstein mit groben Kies auf, wie hier am Talnordhang und darunter Sandstein z. T. diskordant, z. T. gelber Knotensandstein, unten mit marinen Konchylien, sowie über und unter ihnen dünne Eisensandsteinlagen. Kieselhölzer, besonders Palmen und Trionyx Stücke sind dort ebenso häufig wie hier und die Konchylien bestätigen die Übereinstimmung in jeder Weise.[1]) Also haben wir an beiden Orten dieselben Schichten untermiocänen Alters, abgesehen von den höheren Schichten im Garet Aujân, die bei Moghara anscheinend nicht mehr vorhanden sind, und Blanckenhorns oben erwähnte Vermutung über die Lage des damaligen Urnildeltas erscheint völlig bestätigt.

Es fiel mir aber schon bei meiner Untersuchung am Nordrande des Uadi Fâregh auf, daß die in den Eisensandsteinen und dem milchweißen Kalk eingeschlossenen Kiesel genau so aussehen wie die ringsum liegenden braunen Wüstenkiesel und ich dachte sofort trotz der Fossilfunde an eine „fossile Wüste.“ Nach genauer Betrachtung der mitgenommenen Proben scheint mir nun diese Annahme vollkommen richtig zu sein, denn die zahlreichen z. T. glashellenkleinen Quarzkörner in dem betreffenden Kalkstein sind größtenteils nicht gerundet und mitten zwischen ihnen treten braune ebenfalls nur unvollkommen gerundete Kiesel auf, die sich in nichts von den rezenten Wüstenkieseln unterscheiden. Ebenso sind die Kiesel in dem Eisensandstein z. T. nicht gerundet und einige zeigen eine deutlich bräunliche dünne Rinde um den hellen Kern und zwar sind sie nicht nur an der jetzt exponierten Oberfläche braun und kantig, sondern allseitig, also nicht etwa durch neuerliche Wüstenverwitterung umgestaltet. Daß unter den wenigen rasch aufgelesenen Stücken nicht typische Dreikanter oder windausgeblasene Kiesel vorhanden sind, erscheint ja nicht im geringsten verwunderlich, denn in den weiten von mir durchstreiften Kieswüsten nördlich des Fajûm fand ich solche auch nicht häufig, sondern weitaus vorherrschend rundlich-ovale bräunliche Kiesel mit nur selten scharfen Kanten. In den Sandsteinen des Garet Aujân und den gelben Knotensandsteinen fand ich übrigens nichts derartiges, in dem mir von Herrn Dr. Zeller übergebenen gelben Sandsteinstück vom Garet Aujân ist aber ein kleiner scharfkantiger und eckiger Wüstenkiesel von hellbrauner Farbe neben dem Kieselholz

[1]) Dr. Blanckenhorn schreibt mir, daß die Konchylien-Facies speziell der von Schicht $\beta$ am Garet Somâra entspreche und auch in der arabischen Wüste östlich von Kairo nach den Aufnahmen von Mr. Smith, seinem Vorgänger, vertreten sei. *Turritella cathedralis* var. *proto* und *Cardita pinnula* komme dort wie am Garet Leben resp. am Garet Somâra vor.

eingeschlossen. Ich habe leider zwar auch versäumt, die dünnen Kiesel- und Knochenführenden Eisensandsteinlagen daraufhin genauer zu prüfen und Proben mitzunehmen, jedoch zeigt eine von Herrn Markgraf mitgebrachte Probe des knochenführenden zelligen Eisensandsteins, daß es ein Raseneisenstein ist. Bemerkenswert ist endlich, daß die Knochen alle zerbrochen, aber kaum gerollt, sondern meist durch den mit Sand beladenen Wind geschliffen sind, soweit sie jetzt an der Oberfläche lagen. Durch die Fossilfunde steht nun fest, daß hier wie bei Moghara fluviomarine untermiocäne Schichten, wohl Ablagerungen des libyschen Urniles vorliegen und zwar viel gröbere als im Pliocän des Natrontales, so daß ich zuerst geneigt war anzunehmen, daß im Uadi Fâregh nur die näher an den Landhöhen abgelagerte Facies der pliocänen Urnilschichten anstehe. Seine Fauna war derjenigen des jetzigen Niles insofern ähnlich, als Flußschildkröten und Krokodile in ihm lebten und der *Brachyodus* wohl ein ähnliches Leben geführt haben mag wie das Nilpferd; am Ufer waren, wie jetzt, Palmen vorherrschend, erscheint es da so wunderbar, daß im engsten Zusammenhang mit seinen Ablagerungen echte Wüstenbildungen sich finden, ähnlich wie jetzt solche dicht am Rande oder in höherem Niveau in Mitte des Überschwemmungsgebietes auftreten? Der Gesteinscharakter auch der fossilführenden Schichten spricht ja gegen die Annahme einer weiten Deltaebene oder Flachküste und für die Existenz fließender Gewässer, die von benachbarten Höhen Sand und Kies mitbrachten. Nimmt man nun an, daß diese Höhen wie jetzt am Nil Wüste waren, so konnten bei starken Regengüssen, wie sie heute noch im Gebiet des Natrontales nicht so selten sind, Wüstenkies und größere Kiesel in die Delta- und Küstenniederungen gelangen und dort in den Sümpfen durch Eisen oder Kalk verkittet werden. So wäre also die Entstehung eines engen Verbandes von marinen, brackischen und fluviatilen Ablagerungen mit Wüstengebilden erklärbar. Doch ist hervorzuheben, daß bisher, abgesehen von dem Kieselholzstück vom Garet Aujân, in und über den Schichten, welche Wüstenkiesel enthalten, keine Fossilien gefunden wurden, daß also nur aus ihrem engen Verband und ihrer Konkordanz mit den unterlagernden marinen und brackischen Schichten des Untermiocäns auf ihre Gleichalterigkeit geschlossen werden muß.

Jedenfalls ist es dringend zu wünschen, daß nicht nur versucht wird, in und über den hier in Betracht kommenden Schichten Fossilien zu finden und so ihr Alter und ihre Facies unzweifelhaft festzustellen, sondern daß auch alle ähnlichen Gesteine Ägyptens daraufhin geprüft werden, ob sie nicht auch auf ehemalige Wüstenbildung hinweisen. Für den Gebel Ahmar Sandstein hat ja Blanckenhorn dies zurückgewiesen, es wäre aber doch nachzuprüfen, ob nicht die immer wiederkehrende Bildung von Kieselhölzern mit Wüstenklima in

Zusammenhang zu bringen wäre. Das Vorkommen von Bäumen an Flußufern schließt ja ein Wüstenklima nicht aus und Verkieselungen scheinen in Wüsten besonders häufig einzutreten. (Siehe Zittel 1883 pag. 118 und Passarge 1904 nach Kalkowskys Untersuchungen!)

Sehr wichtig wäre natürlich auch, das Untermiocän von Algier, das größtenteils Sandsteine und Konglomeratschichten enthält (Brives pag. 65—71), ebenfalls auf Wüstenspuren zu prüfen.

Jedenfalls ist der Nachweis einer höchstwahrscheinlich untermiocänen Wüste am Südrande des Mittelmeeres von großer Bedeutung, nachdem Joh. Walther stets für hohes Alter der Wüsten eintrat und Passarge neuerdings für die Kalahari immer wiederkehrende Wüstenperioden wahrscheinlich zu machen sucht. Wie nach letzterem dort wiederholte Unterbrechungen durch feuchte Perioden stattgefunden haben sollen, so ist ja für Ägypten die diluviale Pluvialperiode konstatiert, ich wies aber schon (1902 pag. 112) darauf hin, daß die Säugetierfauna des Mittelpliocäns im Uadi Natrûn bei einem dem jetzigen ähnlichen Klima gelebt haben könne.

## 7. Zur Frage der Entstehung des Uadi Natrûn und Fâregh.

Wenn wir nach dem Vorhergehenden annehmen, daß das Delta des libyschen Urniles zur Untermiocänzeit in der Gegend des Uadi Fâregh und von Moghara sich befand, zur Mittelpliocänzeit aber wenig nördlich davon in der das Uadi Natrûn, so drängt sich sofort die Frage auf, wo es in der langen Zwischenzeit war, worauf leider noch keine Antwort gegeben werden kann, da wir keine entsprechenden Ablagerungen in jenem Gebiete kennen.

Die nächste wichtige Frage ist die nach der Art der Angrenzung der Schichtsysteme am Südrande des Natrontales. An dessen nördlicher Basis östlich und westlich von Dêr Baramûs fand ich ja fluviomarines Mittelpliocän mit Ostrea cucullata und Resten von Welsen, Krokodilen und Hippopotamus (Tetraprotodon) anstehend, am Südabfall untermiocäne Sandsteine mit Marinkonchylien und darüber Gesteine mit Wüstenkieseln. Da ich nun Stücke der grobkörnigen Eisensandsteine auch auf der Wasserscheide und die für das Untermiocän des Uadi Fâregh so charakteristischen Kieselhölzer, sowie einige solche Gesteinstücke auch westsüdwestlich von Dêr Baramûs fand und auf Junkers Karte solche auch auf den Höhen südwestlich von Dêr Abu Makâr angegeben sind, muß die Grenze der direkt aneinanderstoßenden Stufen in dieser Gegend nördlich der Wasserscheide liegen.

Wenn nun hier die Untermiocänschichten im höheren Niveau und südlich von den pliocänen auftreten, so entspricht dies zwar wohl dem allgemeinen Verhalten der Tertiär-Stufen

des libyschen Plateaus, doch stoßen ja hier keine im Alter sich direkt folgenden Schichtsysteme direkt zusammen und so müssen wir entweder eine einstige Anlagerung der pliocänen Sedimente an die durch das Untermiocän gebildete Küste oder eine tektonische Grenze annehmen. Obwohl nun hier unzweifelhaft pliocäne Küstenbildungen vorliegen, konnte ich doch nur wenig darüber beobachten, ob etwa die Schichten am Südrande des Natrontales im Gegensatz zu den nördlichen auf direkte Landnähe hinwiesen. Man könnte aber doch anführen, daß die Kalkbänke im Süden weniger mächtig als nördlich von Beni Salâmeh sind und daß ich zahlreiche Reste von Land und Süßwasser bewohnenden Wirbeltieren nur am Garet el Muluk und westlich von Dêr Baramûs fand und daß nur östlich von letzterem der Süßwasserkalk unter der Austernbank konstatiert ist. Andererseits sind jedoch die marinen Austern gerade im Süden am häufigsten und im Kalkstein bei Beni Salâmeh brackische Formen vorherrschend und ein Gröberwerden und Anschwellen der plastischen Sedimente am Talsüdrande kann ich auch kaum feststellen, außer daß die sandige Stufe c dort mächtiger zu sein scheint als am Garet et Muluk. Nach allem scheint mir also doch eher eine scharfe tektonische Grenze im Südrand des Natrontales vorhanden zu sein als eine bloße diskordante Anlagerung. Diese Annahme führt uns aber sofort auf die schwierige Frage nach der Entstehung der Senken.

Dr. Blanckenhorn (1901 pag. 344, 345) drückte sich betreffs des Natrontales sehr reserviert aus, wenn es ihm auch nicht unwahrscheinlich schien, daß tektonische Vorgänge anzunehmen seien und daß zwei Längsverwerfungen den Talgrund durchzögen. Später aber (1902 pag. 426—428) nahm er eine wahrscheinlich spätpliocäne gebrochene Mulde in der Seenregion an und meinte, daß ihr Südwestflügel den Rand des diluvialen Nildeltas (siehe ibidem 1901 pag. 424, 430) gebildet haben könne und daß dann nach dem Eintreten des Wüstenklimas die weniger widerstandsfähigen Pliocänschichten durch NW Winde leichter zerstört wurden als die Diluvialkiese in ihrem Nordosten. Endlich (1902 a pag. 702—704) nimmt er — allerdings zunächst nur für den Fajûm Kessel — ein Einsinken infolge der starken Belastung durch die Deltaablagerungen an und man könnte das ja auch auf unsere Senken übertragen, denn Moghara und Uadi Fâregh liegen im untermiocänen, das Natrontal im pliocänen Urnildeltagebiet.

Zunächst ist hierzu die Bemerkung zu machen, daß ich nur an der Grenze des Miocäns und Pliocäns, also im Südrande des Natrontales eine Längs-Verwerfung für wahrscheinlich halten kann, im Grunde der Senke aber höchstens recht unbedeutende Störungen für möglich halte und daß ich im Uadi Fâregh nichts beobachtete, was auf solche hinwiese, und dort vor allem sehr widerstandsfähige Schichten entwickelt fand.

Über die von Dr. Blanckenhorn angenommenen Brüche im Fajûm will ich mich jetzt nicht äußern, bevor der Report Mr. Beadnells, dessen Druckbogen Captain Lyons mir gütigst durchzusehen gestattete, erschienen ist und mich nur auf den Hinweis beschränken, daß an die allerdings im Gebiet des eocänen Urnildeltas liegende tiefe Birket el Qerûn-Senke sich die fast ebenso tiefen Kessel von Ghárak, Moêleh und Uadi Rajân anschließen, wo keine eocäne Sedimentanhäufung vorhanden ist. So sehr bedeutend ist diese übrigens auch im Norden des Fajûm nicht, da nach Blanckenhorns (1902) Profilen dort die Ober-Mokattam-Stufe nur bis etwa 180, das Obereocän 80 und das Oligocän 70 m Mächtigkeit besitzt, also 4—5 mal mehr als am Mokattam, wo er doch gerade wie am unterm Niltal besonders viele und teilweise starke Absenkungen an Brüchen annimmt. Im oligocänen Deltagebiet zwischen dem Fajûm und Uadi Fâregh westlich der Gizeh-Sakkâra-Pyramiden sind übrigens keine Senkungen und Brüche konstatiert; denn erstens kann man nicht etwa den Umstand, daß die dortige Basaltdecke kaum höher als das Nummuliten-Plateau der Gizeh-Pyramiden liegt, als Zeichen eine Senkung annehmen, da nach Beadnell (Abu Roash 1902 pag. 35) hier eben das dazwischenlagernde Obereocän nur wenige Meter mächtig ist, und dann geht es doch kaum mehr an, das Vorkommen des Basaltes als eine Art von Beweis für die Existenz einer Muldenspalte anzuführen, wie es Blanckenhorn (Zeitschr. D. geol. Ges. 1900, Bd. 52, pag. 471) tut. Mag man nämlich den letzten Ausführungen Brancos (Sitz.-Ber. kgl. preuß. Akad. d. W. 1903, Bd. 36, pag. 757 ff.) auch so skeptisch gegenüberstehen wie ich, so muß man doch zugeben, daß Basalteruptionen, wenn auch wohl nur ausnahmsweise, in ungestörtem Tafelgebirge und ohne Spalten stattfinden können, und muß demnach den positiven Nachweis von Spalten und Verwerfungen verlangen unabhängig von der Konstatierung eines Basaltvorkommens.

Wenn übrigens offenbar in der Gegend, wo sich die Deltaschichten ablagerten, ursprünglich eine Vertiefung der Erdoberfläche bis in und unter das damalige Meeresniveau vorhanden gewesen sein muß, so war diese doch eher geringer als dort, wo sich rein marine Sedimente ablagerten, auch wenn diese viel weniger mächtig sind. Es ist diese Erwägung natürlich auch von einer gewissen Wichtigkeit bei der Vergleichung der Niveaus, in welchen sich jetzt die gleichalterigen fluviomarinen und reinmarinen Ablagerungen befinden, und bei der Berechnung der stattgehabten Hebungen und Senkungen. Da jedoch in unserem Gebiet und dem sich südlich anschließenden noch zu wenig gesicherte Höhenmessungen vorliegen und überhaupt die topographisch-geologischen Aufnahmen noch in den Anfängen stecken, kann ich diese Frage nicht weiter verfolgen, möchte aber wenigstens durch Vergleich mit

den besser bekannten Oasen der libyschen Wüste die Schwierigkeit des Problemes zu beleuchten versuchen.

Zunächst haben das Uadi Natrûn und der allein von mir besuchte Arm des Uadi Fâregh mit der Mehrzahl der großen Senken gemein, daß sie stark längsgestreckt sind; die ungefähr parallelen Uadis haben aber ihre Längsachse beinahe senkrecht zu der von Farafreh und Bahrieh, sowie von Chargeh, und scheinen an den Enden zu verflachen, während von den großen Oasen Bahrieh und wohl auch das Fajûm allerseits von Steilrändern umfaßt ist, Farafreh, Chargeh und Dachel jedoch nach Süden offen sind. Ein Unterschied der beiden liegt vor allem darin, daß die Ränder des Uadi Fâregh ziemlich steil, die des Natrontales flach sind und daß ersteres verzweigt, letzteres sehr einfach begrenzt ist.

Zittel, mein verehrter Lehrer, ging in seinem grundlegenden Werke über die libysche Wüste vor allem vom stratigraphisch-paläontologischen Gesichtspunkte aus und beschäftigte sich deshalb wenig mit der vorliegenden Frage, doch widerlegte er zunächst die Idee einer marinen Überflutung der libyschen Wüste in jüngster Vergangenheit und ließ die Becken durch kombinierte Wirkung von „Süßwasser und Atmosphäre" entstehen (Zittel pag. 37). Walther (pag. 48—50) dagegen meint auf Grund der Angaben Sickenbergers, daß in den Oasen doch Verwerfungsspalten sein dürften und daß die an diesen durch trockene Verwitterung gelockerten Gesteine durch Deflation entfernt wurden und Ball und Beadnell wiederum, welche die meisten dieser Oasen untersucht haben, lassen Absinken an Bruchlinien bei ihrer Bildung kaum eine Rolle spielen, sondern lassen die Frage nach den Ursachen teils offen (z. B. Beadnell, Baharia pag. 72) teils weisen sie der Winderosion eine Hauptrolle zu (Ball: Khargha 1900, pag. 100, 101; Kurkur 1902, pag. 36, Beadnell: Dakhla 1901 pag. 93—95). Doch betonen sie auch den Nachweis von Wasserwirkung (Ball: Khargha l. c., Kurkur l. c., Beadnell: Baharia l. c.), die allerdings nur eine lokal ausfurchende und den Kesselgrund eher einfüllende als vertiefende gewesen sein kann. Beadnell (Dakhla l. c.) hebt aber auch hervor, daß in diesen Senken der Sand sich fangen und sie so wenigstens teilweise ausfüllen müsse, wie er ja im südlichen Teil von Farafreh und in Iddaileh westlich davon Massen von Sand angehäuft fand. Die Aushöhlung soll endlich vielfach dadurch erleichtert worden sein, daß die harten Schichten durch Brüche und Faltungen zerborsten waren und daß die vorherrschenden weichen Schichten leicht durch den Wind weggeführt wurden.

Nachdem erst detaillierte Untersuchungen am Ries im fränkisch-schwäbischen Juraplateau gezeigt haben, welch komplizierte tektonische Vorgänge sich in Tafelgebirgen abgespielt haben können, muß man erstlich bei den doch nicht sehr genauen Aufnahmen in der libyschen Wüste eine Mitwirkung von Spalten und Einbrüchen bei der Senkenbildung nicht ganz als ausgeschlossen erachten. Was ferner die Tätigkeit von Wasser anlangt, so dürfte sie in Ägypten für die Pluvialzeit kaum mehr zu leugnen und in den beiden Uadis jetzt noch, auch abgesehen von den am Schlusse zu besprechenden Verhältnissen, nicht zu unterschätzen sein. Daß der Nilstrom oder ein Ausfluß des Mörissees in jüngerer Zeit hier eine Rolle spielte, dafür fehlen allerdings alle Anhaltspunkte, wohl aber wird ziemlich allgemein angenommen, daß die Natron-Seen durch Grundwasser vom Niltal her gespeist werden. Ihr Steigen im

Winter wird ja mit der vorhergehenden Nilüberschwemmung in Verbindung gebracht, es fehlen aber noch genaue Angaben über das Steigen und Fallen des Wasserspiegels in den am Nordrand des Tales vorhandenen Brunnen und besonders in dem mitten am Weg zum Nil befindlichen Brunnenschacht Bir Victoria. Ich möchte aber vor allem darauf hinweisen, daß bei der Brunnenbohrung in Bir Hooker (Schweinfurth, pag. 22) und bei Russeggers (pag. 281) Bohrung (?) bei Kasr Saghig in geringer Tiefe Tone, also undurchlässige Schichten angetroffen wurden und daß ein sehr weites Gebiet zu den tiefgelegenen Seen hin entwässert.

Regen sind im Winter in jener Gegend viel häufiger als weiter im Süden oder z. B. in Kairo, Sonnini (pag. 207) wie Dewitz (1899 pag. 56) erwähnen sie, mein Reisegefährte Dr. Blanckenhorn wurde im Februar 1902 mehrere Tage durch einen Wolkenbruch festgehalten, der die Kleinbahn arg beschädigte, und ich hatte im Januar 1904 unter sehr häufigen und stundenlangen Regen zu leiden.

Irgend welche jungen fluviatilen Ablagerungen sah ich allerdings nirgends, aber etwas Material, vor allem leicht lösliche Salze, werden doch durch die Regen nach unten geschafft und dann wird das Steigen der Seen durch sie befördert (siehe Russegger, pag. 192).

Das Uadi Natrûn mit seiner von Zeugen durchsetzten breiten und flachen Sohle, die noch dazu unter dem Meeresspiegel liegt, macht nun gar nicht den Eindruck eines ehemaligen Flußtales, wohl aber die von mir gesehene Teile des Uadi Fâregh. Hier konnten ja einesteils zu dem Uadi Natrûn andernteils zu dem tief gelegenen Stamm des Uadis Gewässer mit ziemlich starkem Gefäll abströmen und so Täler ausfurchen. Die Stellen, wo die Trockendeltas sich befinden müßten, besuchte ich ja nicht und es wäre auch denkbar, daß die Spuren davon durch die darauffolgende Wüstendenudation verwischt wären. Jedenfalls könnte auch hier eine wohl in die Pluvialzeit fallende Wassererosion nur eine sekundäre Rolle gespielt haben, indem sie keine unter dem Meeresspiegel liegenden Depressionen schaffen kann. Für die Annahme, daß etwa die ganze Gegend einst höher lag und erst nach Bildung von Erosionstälern einsank, so daß diese unter den Meeresspiegel kamen, fehlt ja jeder Anhalt.

Jedenfalls haben Ball, Beadnell, Sickenberger und Walther Recht, wenn sie hervorheben, daß aus den Senken sehr viel Material herausgeschafft worden sein muß, was nicht durch Wasser, sondern durch Windwirkung zu erklären ist. Bei Chargeh, Dachel und wohl auch bei Farafreh stößt man dabei auf weniger Schwierigkeiten, denn hier kann das Material von den herrschenden ungefähr nördlichen Winden (Zittel, pag. 140, Beadnell, Baharia 1903, pag. 65) bei dem Mangel oder der doch geringen Höhe eines Südrandes leicht herausgeweht werden. Es entspricht ja auch der Verlauf des Ostrandes von Chargeh und die Längsachse von Farafreh ungefähr der nordsüdlichen Windrichtung und gerade im südlichen Teil der letzteren, sowie im Westen von Dachel sind gewaltige Sanddünenregionen

vorhanden. Bei Bahrieh sind aber allerseits Steilränder vorhanden und im Kesselgrund sind keine größeren Sandmassen gefunden, sondern oben auf dem Plateau im NO der Oase, wenige sehr lange und ziemlich gerade Dünenketten, die von NNW nach SSO, also in der jetzt besonders häufigen Windrichtung streichen, wie ich auch das Südende einer solchen schmalen Kette eine Tagereise südwestlich von den Gizeh-Pyramiden, also nordöstlich des Fajûm, traf (siehe Fig. 6 Taf. 18, auch Zittel, pag. 140 und Blanckenhorn 1901, pag. 475 ff.).

Die Kette zog geradlinig über die Rücken und Senkungen der welligen Kiesebene fort und bestand aus einer Reihe von Bogendünen mit dem Steilhang nach SW, was also durch nordöstliche Winde erzeugt sein müßte. Es wehte aber gerade starker Südwestwind und dadurch hatte der Oberrand seinen Steilhang nach NO, war also umgewendet worden (siehe Fig. 6!).

Bei dem Uadi Natrûn und Fâregh erleichtern nun zwar die nicht sehr hohen und meist auch nicht steilen Ränder das Herausblasen und ich hatte in ihnen auch viel unter starkem Winde zu leiden, aber die Senkenachse liegt schräg zu den jetzt häufigsten Windrichtungen und man müßte also annehmen, daß einst eine andere Windrichtung herrschte als sie gebildet wurden. Jetzt muß, wie schon Andréossy ausführt, das Uadi Fâregh eher zum Auffangen von Sand dienen und damit stimmt überein, daß oben überall Kieswüste ist, im Talgrund aber Sand. Im Natrontal kommt noch dazu, daß in den Seen und in dem Schilf aller Staub und Sand festgehalten wird und daß die Baramûs Sandsenke mir ganz den Eindruck sandverwehter Seen machte. Allerdings trocknen ja die meisten Seen im Sommer ganz aus und ich sah selbst im November den Salzstaub der Baramûs Senke wie weiße Nebel dahinjagen und machte unten im Uadi Fâregh einen Sandsturm durch, bei dem der von NW kommende Sand schräg über das Tal den sanften Südosthang hinaufgetrieben wurde.

Ich habe aber schon vor längerer Zeit (1896, pag. 140) und genauer neuerdings (1902, pag. 5) ausgeführt, daß der Wind in Senkungen weniger Tragkraft haben müsse, als auf den Höhen und Plateaus, also in ersteren eher ausfüllend als vertiefend wirke, womit die oben erwähnten Bemerkungen von Beadnell völlig übereinstimmen. Es scheint mir aber doch ein Ausweg geboten, den Wind als wirksam bei der Eintiefung der weiten Wüstenkessel annehmen zu können.

Ball und besonders Beadnell weisen zur Begründung der Bildung solcher lokaler Senken darauf hin, daß dort durch tektonische Vorgänge das Gestein gelockert sei oder daß dort wenig widerstandsfähige Schichten herrschten, wodurch eine stärkere Zersetzung und Denudation ermöglicht wäre. In Abu Roasch bei Kairo sind die Schichten aber sehr gestört und überragen trotzdem noch heute die Umgegend, andererseits spielen im Uadi Fâregh harte, sehr widerstandsfähige Sandsteine eine große Rolle und in ihm wie im Uadi Natrûn konnte ich keine vielfachen Schichtstörungen finden. Ich möchte deshalb auf eine andere Möglichkeit hinweisen

Sicherlich waren in dem großen libyschen Plateau schon von Anfang an wenn auch ganz seichte Senkungen vorhanden oder es bildeten sich solche durch vielleicht unbedeutende tektonische Vorgänge, auch konnten zur Pluvialzeit ja auch Täler durch Wassererosion ausgefurcht werden. Walther (pag. 19—30, 140—156) wies nun auf die Wichtigkeit der chemischen Zersetzung und Umsetzung in der Wüste hin und ich kann ihm darin nur beistimmen.

Wo z. B. viel kohlensaures Natron ist, wird Kieselsäure leicht gelöst, damit ist die Verkieselung an der Bodenoberfläche zu erklären, die ich speziell an den Knochen im Natrontale beobachtete (siehe Lyons pag. 545, 546!). Auch sah ich oligocänen Knotensandstein eine Tagereise südsüdwestlich von Gizeh nach oben in Kieselstücke zerfallen. Die Kieselsäure wird eben konzentriert und dadurch werden zwar einzelne Teile besonders dicht und widerstandsfähig, dafür aber ist der Zusammenhang des Ganzen gelockert. Gips wirkt vor allem auch mechanisch zerstörend, denn ich mußte mich in Fajûm nur zu oft schmerzlich davon überzeugen, wie durch Bildung von Gipskristallen in den Rissen von Versteinerungen die schönsten Wirbeltierreste zersprengt und deformiert waren. Ich brauche ja in dieser Hinsicht nur auf die interessante Arbeit von Lucas 1902 zu verweisen.

Bei Regengüssen strömt das Wasser in die nächstgelegenen Senkungen und verdunstet dort und oft tritt daselbst auch das Grundwasser zutage oder doch nahe an die Oberfläche. So muß die Oberfläche der Senken relativ feucht und besonders salzreich werden, da das Wasser das Salz dorthin konzentriert, und die bei der Hitze vielfach leichter als in unserem Klima vor sich gehenden chemischen Zersetzungen müssen in den Senkungen viel stärker sein als auf den höher gelegenen Teilen der Wüste. Dort entstehen also besonders viele feine Zersetzungsprodukte: Staub und Sand, die der Wind forttragen kann und dadurch wird seine geringere Tragkraft mehr als ausgeglichen. Meine früheren Ausführungen (1902) bezogen sich ja in erster Linie auf Wüstentäler; in den im Verhältnis zu ihrer Ausdehnung so seichten Senken der libyschen Wüste jedoch kann der Wind, abgesehen von geschützten Winkeln und Buchten des Steilrandes, den Grund mit fast voller Kraft angreifen, also vertiefen helfen und andererseits insofern auch erweitern, als er die Oberränder besonders stark angreift, wofür ich speziell im Norden des Fajûm sehr schöne Beispiele sah.

Natürlich glaube ich durch diese Hinweise nicht die Schwierigkeiten der Frage behoben zu haben, es fehlen mir ja die nötigen Detailstudien dazu, und deshalb möchte ich zum Schlusse nochmals betonen, daß ich mit dieser Abhandlung nur eine Vorarbeit leisten konnte und wollte.

# Literatur-Verzeichnis.


Andréossy: Mémoire sur la vallée des lacs de Natroun et celle du fleuve sans eau, in Description de l'Egypte, 2. édit. Paris 1823 Bd. 12 p. 1—40, dazu der Atlas von Jacotin der 1. édit., Feuille 25, 26.

Ball, John: Khargha Oasis, Kairo 1900 (Survey Department public works ministry).

Ball, John: On the topographical and geological results of a reconnoissance survey of Jebel Garra and the Oasis of Kurkur, Kairo 1902 (idem).

Ball, John and Beadnell, Hugh: Baharia Oasis, Kairo 1903 (idem).

Beadnell, Hugh: Dakhla Oasis, Kairo 1901 (idem).

Beadnell, Hugh: The cretaceous region of Abu Roash, Kairo 1902 (idem).

Blanckenhorn, Dr. Max: Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens, III. Das Miocän, IV. Das Pliocän und Quartärzeitalter, Zeitschr. D. geol. Ges. Berlin 1901 Bd. 53 p. 52 ff und p. 307 ff.

Blanckenhorn, Dr. Max: Die Geschichte des Nilstromes in der Tertiär- und Quartärperiode, sowie des paläolithischen Menschen in Ägypten, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1902 (a) Bd. 37 p. 694—762.

Blanckenhorn, Dr. Max: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten, Sitz.-Ber. math. phys. Kl. kgl. bayer. Ak. d. W. München 1902 Bd. 32 p. 353—433.

Brives, A.: Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Lyon etc., Alger 1897.

Dewitz, J.: Das Wadi Natroun in der libyschen Wüste und seine niedern Tiere, Zoolog. Anzeiger, Leipzig 1899, Bd. 22 p. 53—61.

Dewitz, J.: The red colour of the salt lakes in the Wadi Natroun, Geolog. Magaz., London 1900, Dec. IV. Vol. 7 p. 64, 65.

Junker, Dr. W.: Reise durch die libysche Wüste nach den Natron-Seen (nebst den folgenden Bemerkungen zur Karte), Peterm. geogr. Mitteil., Gotha 1880, Bd. 26 p. 179—188, Taf. 9.

Lucas, A.: The desintegration of building stones in Egypt, Kairo 1902 (Surv. Departm., public works ministry).

Lyons, H. G.: On the stratigraphy and physiography of the libyan desert of Egypt, Quart. Journ. geol. Soc., London 1894, Bd. 50 p. 531—547, Taf. 21.

Newton, R. Bullen: Notes on lower tertiary shells from Egypt, Geol. Magaz., London 1898, Dec. IV. Vol. 5 p. 531—541, Pl. 19, 20.

Passarge, S.: Die klimatischen Verhältnisse Südafrikas seit dem mittleren Mesozoicum, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1904, Bd. 39 p. 176—193.

Passarge, S.: Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika, Naturwiss. Wochenschrift, Jena 1904, Bd. 19 p. 657—665.

Russegger, Jos.: Reise in Griechenland, Unterägypten, im nördlichen Syrien und südöstlichen Kleinasien, 2 Bde und Atlas in 2°, Stuttgart 1841, Bd. I p. 186—197, 279—285.

Schweinfurth, G. und Lewin, L.: Beiträge zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natron-Tals, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1898, Bd. 33 p. 1—25, Taf. 1.

Sickenberger, Prof. E.: Briefe aus Ägypten I. Wady Atrun, das Natrontal, Chemiker-Zeitung, Cöthen 1892 Bd. 16 p. 1645—1647, 1691.

Sonnini: Voyage dans la haute et basse Egypte, 3 Vol. 1 Tafelbd., Paris 7 republ. (1796), T. 2 p. 161—219, Taf. 12.

Stromer v. Reichenbach, E.: Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika, München 1896.

Stromer, E.: Wirbeltierreste aus dem mittleren Pliocän des Natrontales etc., Zeitschr. D. geol. Ges. Berlin 1902, Bd. 54 Briefe p. 108—115.

Stromer, E.: Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung, Centralblatt f. Miner. etc., Stuttgart 1903, p. 1—3.

Stromer v. Reichenbach, Dr. E.: Das Natrontal in Ägypten, die Umschau, Frankfurt a. M. 1904, Bd. 7 p. 483—487, 7 Fig.

Walther, Joh.: Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1900.

Wilkinson, Sir Gardiner: Some account of the Natron lakes of Egypt, Journ. geol. Soc., London 1843, Vol. 13 p. 113—118, mit Karte.

Zeller, Dr. Rud.: Ein Ausflug zu den Natronseen in der libyschen Wüste, Jahrb. schweizer. Alpenklub, Bern 1898, Bd. 33 p. 216—237, 1 Fig.

Zittel, K. A.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste, Paläontographica, Kassel 1883, Bd. 30 p. 1—146.

# Fossile Wirbeltier-Reste

aus dem

# Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten

von

Dr. Ernst Stromer

in München.

Mit einer Tafel (Taf. 20) und drei Abbildungen im Text.

# Fossile Wirbeltier-Reste
## aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten

von

Dr. Ernst Stromer in München.

Mit Tafel 20 und drei Abbildungen im Text.

Wie ich in meiner Abhandlung über die Geologie des Uadi Natrûn und Uadi Fâregh (siehe Literatur-Verzeichnis auf Seite 107: 1905, S. 70, 80, 81 und 85) ausführte, konnte ich im dortigen fluvio-marinen Mittelpliocän und Untermiocän im Auftrage der hiesigen Akademie der Wissenschaften und später der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. und mit gütiger Erlaubnis des Direktors der ägyptischen Survey, Captain Lyons, sowie der Direktion der ägyptischen Salt and Soda Co. mehrmals nach Wirbeltier-Resten suchen. Im folgenden möchte ich nun die Ausbeute speziell an Säugetier-Resten beschreiben, obwohl die allermeisten nur recht dürftig sind und deshalb nur eine ungefähre Bestimmung erlauben. Sie haben aber doch insofern Bedeutung, als sie einen, wenn auch nur oberflächlichen, Einblick in die fossile neogene Wirbeltierfauna eines paläontologisch noch wenig erforschten Festlandes erlauben, und ich hoffe, daß ihre Beschreibung mit dazu beiträgt, weitere Nachforschungen anzuregen. Werden dann bessere Funde gemacht, so können die vorliegenden Reste als Vergleichs- und Ergänzungsmaterial doch in mancher Beziehung sich als wertvoll erweisen.

### I. Wirbeltier-Reste aus dem Untermiocän des Uadi Fâregh.

Sämtliche Reste stammen aus den Eisenstein-Schichten über und unter dem Marinconchylien enthaltenden Sandstein (Stromer, 1905, S. 84—86). Sie sind fest (zum Teil verkieselt) und ursprünglich oft vorzüglich erhalten, aber großenteils schon von vornherein fragmentär. Da die ganze Gegend mit Kies verschüttet ist und nur an wenigen Stellen der Untergrund etwas zutage tritt, ließen sich die offenbar an Knochenresten nicht armen Schichten nur oberflächlich absuchen, und deshalb ergab sich nur eine recht geringe Ausbeute an Fossilien, die alle mehr oder minder durch Wüstenverwitterung angegriffen sind.

Von Fischen sind in dem in Frankfurt befindlichen Material, das mir Herr Professor Kinkelin gütigst zur Bearbeitung zusandte, nur zwei Zähne einer dem *Carcharodon rondeleti* Müller u. Henle in Größe und Form nahestehenden Art und zehn ziemlich abgerollte *Pristis*-Sägestacheln vorhanden, die alle groß, sehr schlank und am Hinterrand gefurcht sind. Die Furche ist außer bei einem etwas unsymmetrisch, die Stacheln sind also den von mir (1905a, S. 48, 49, Taf. 6, Fig. 7) aus dem Mitteleocän Ägyptens beschriebenen Stacheln von *Pristis* cfr. *ingens* Stromer ähnlich, gleichen in ihrer Schlankheit aber eher denjenigen von *Pristis aquitanicus* Delfortrie aus dem Obermiocän Frankreichs. Sie sind bis 107 mm lang, 19 breit und 11 dick. Da isolierte Sägestacheln nicht näher bestimmbar sind, haben sie nur insofern Interesse, als sie beweisen, daß im Mittelmeer auch zur Untermiocänzeit ein *Pristis* lebte, der in Form und Größe seiner Rostralstacheln sich zwischen die genannten Formen einreiht.

Ziemlich häufig sind Panzerstücke von *Trionyx* und einer anderen Schildkröte mit glattem Panzer (wohl *Podocnemis*), die zum Teil schon als Bruchstücke im Gestein vorhanden sind,[1] und nicht selten finden sich auch Reste eines sehr großen Krokodiles und eines kleinen langschnauzigen Crocodiliers. Von Säugetieren lassen sich nur zwei Arten feststellen, die aber beide für die Altersbestimmung wichtig sind.

***Cyrtodelphis sulcatus*** Gervais. Ein von dem Sammler Markgraf am Westende des Uadi Fâregh in der oberen Eisensteinlage gefundenes Unterkieferstück (Fig. 1) eines langschnauzigen Delphines unterscheidet sich kaum von denjenigen der nach Abel (1899 und 1901) im Miocän West- und Mitteleuropas so weit verbreiteten Art. Es gleicht am meisten der var. *incurvata* aus dem Untermiocän z. B. von Gauderndorf nächst Eggenburg bei Wien (Abel 1899, S. 22, Taf. 2, Fig. 5, 6) und von Eggenburg selbst (Abel 1899, S. 21, Taf. 4, Fig. 1—3), aber auch die Unterkiefer aus dem Mittelmiocän von Othmarsingen in der Schweiz (H. v. Meyer 1856, S. 44, 45, Taf. 7, Fig. 1—3) sind recht ähnlich.

Ventral ist vor der Symphyse nur eine flache, nach vorn zu rasch auskeilende Medianfurche vorhanden, die Medianpartie ist stark gewölbt (vorn vom Sand abgeschliffen), und daneben ist beiderseits ein Sulcus mentalis vorhanden, in welchem neben der Symphyse mehrere kleine Gefäßkanäle, und davor noch einer mündet. Dorsal ist in der Mediane eine flache, breite, nach vorn zu bald schmale und schärfer begrenzte Rinne ausgebildet, in

[1] Leider starb Herr Baron Dr. v. Reinach in Frankfurt a. M., bevor er die Bearbeitung der von mir und dem Sammler Markgraf im Tertiär Ägyptens gesammelten Schildkrötenreste beginnen konnte. Ich bedaure den Tod dieses eifrigen Forschers umsomehr, als seiner Anregung und Liberalität die Ausführung meiner zweiten Reise nach Ägypten in erster Linie zu danken ist.

Fig. 1. Unterkiefer von *Cyrtodelphis sulcatus* Gervais, von oben in $^1/_2$ nat. Gr., mit Querschnitt *a* im vorderen Drittel, *b* direkt vor der Symphyse.

der kurz vor der Symphyse sich ein schwacher Mediankiel entlang zieht. An der Symphyse ist der Quer- und Höhendurchmesser des Stückes 49, resp. 21,5 mm, 150 mm davor nur 30, resp. 17 mm. In dem nur 240 mm lang erhaltenen Stück, dessen Vorderende und die hinter der Symphyse gelegenen Teile fehlen, sind in einem Kieferast 28 einwurzelige Zähne in wohl getrennten Alveolen vorhanden gewesen.

Bei der von Abel (l. c.) auf Grund des Studiums von reichem Material angenommenen Variabilität dieser Art ist auf die Unterschiede von den oben erwähnten Resten gewiß kein Wert zu legen. Auf die ziemlich schwer zu lösende Frage der Synonymie möchte ich nicht eingehen, sondern nur bemerken, daß doch wohl der Genusname *Platydelphys* de Bus 1872 und der Artname *pseudodelphys* Gervais 1840 den Vorrang vor den von Abel gewählten haben müssen, falls die alten Namen *Schizodelphis* und *Champsodelphis* aufgegeben werden und die unter obigem Namen beschriebenen Reste wirklich mit den hier herangezogenen zusammengehören. Ich kann dies aber auf Grund meines Materiales nicht entscheiden, da in der hiesigen Sammlung leider keine vergleichbaren Fossilreste vorhanden sind.

Ein 110 mm breites Schädelbruchstück der Scheitelregion eines Denticeten von demselben Fundort gleicht nicht demjenigen von *Cyrtodelphis* von Eggenburg, sondern im Verlauf der Nähte viel mehr *Squalodon*, z. B. Fig. 1, 2, Taf. 6 in Band 6 und Fig. 1—3, Taf. 35 in Band 24 der Palaeontographica. Bemerkenswert ist aber, daß die hinter den oberen Nasenöffnungen gelegene Region deutlich unsymmetrisch ist.[1] Es ist übrigens zu erwähnen, daß bei dem hier befindlichen Schädel von *Squalodon zitteli* der von Zittel (1877, Taf. 35) als Parietale bezeichnete Knochen der obere Teil des Supraoccipitale (+ Interparietale) ist, welches, wie normal bei den Denticeten, besonders stark entwickelt ist. Das Maxillare reicht bis dicht an dessen Oberrand, also kommt das Frontale oben

[1] An dem sonst gut erhaltenen Schädel des *Cyrtodelphis (Schizodelphis) sulcatus* von Cournon-Sec (Mém. Acad. Sci. de Montpellier 1851—54, Bd. 2, S. 310 ff., Taf. 2, Fig. 3—7) ist die vergleichbare Partie leider fast ganz weggebrochen. Ebenso fehlt sie bei den von Paquier (Mém. Soc. géol. France Paléont., T. 4, No. 12, 1893) beschriebenen Schädelresten von *Squalodon* und *Schizodelphis* aus dem Untermiocän. Der letztere ist übrigens etwas unsymmetrisch.

nur in einem ganz schmalen Streifen, das Parietale überhaupt nicht zum Vorschein. Ähnlich verhält es sich nach einem hier befindlichen Gipsabguß auch bei dem Schädel von *Squalodon bariense* von Bari (Jourdan 1861, Taf. 10); die Rekonstruktion des *Squalodon*-Schädels von Abel (1902, Fig. 5) ist hierin also ganz unrichtig. Das vorliegende Stück gleicht in dieser Beziehung ganz *Squalodon*, und es ist nur noch zu bemerken, daß bei ihm die Hirnhöhle völlig symmetrisch ist, daß von ihr dicht vor der Frontooccipitalnaht in der Mediane ein ganz kleines Loch in die verschmolzenen Frontalia führt und daß endlich 10 mm davor zwei größere divergierende Kanäle (? für die N. olfactorii) unsymmetrisch nach vorn oben durchbrechen.

Eine weitere Beschreibung des dürftigen Restes lohnt sich nicht.[1] Er ist aber doch insofern sehr wichtig, als er mir zu beweisen erlaubte, daß bei ihm wie bei *Squalodon* die Knochen der Scheitelregion stark übereinander geschoben sind und daß schon im Untermiocän deutliche Asymmetrie des Zahnwal-Schädels vorhanden war. Abels (1902) interessante Ausführungen darüber scheinen mir insofern keine völlige Lösung des Problems zu geben, als es Zahnwal-Schädel mit stark überschobenen Knochen und reduzierten Nasalia gibt, die kaum asymmetrisch sind, und als es wohl feststeht, daß bei reduzierten Organen Unregelmäßigkeiten, also auch Asymmetrien, häufig sind, daß aber die Asymmetrie bei den betreffenden Zahnwal-Gattungen eine regelmäßige, nach der linken Seite hin entwickelte ist.

***Brachyodus africanus*** Andrews. Das häufigste Säugetier ist dasselbe wie in den gleichalterigen Schichten von Moghara. Der dort von Blanckenhorn gefundene und richtig bestimmte, danach von Andrews (1899, S. 482–484, Taf. 23) beschriebene Unterkiefer ist der erste im Tertiär Ägyptens gefundene Rest eines Landsäugetieres, dem dann dank der Tätigkeit der ägyptischen Survey so viele hochinteressante Funde gefolgt sind.

Ein rechter Unterkieferast von 270 mm Länge, den ich nördlich vom Garet Aujân im oberen Eisenstein fand, zeigt fast dieselben Teile wie jener, nur ist die Innenseite der Zähne verwittert und das Hinterende des $M_3$ fehlt, dafür ist der Kiefer hinten vollständiger. Die Maße sind folgende: Länge des $P_3$ (nur nach den Alveolen) ? 24, des $P_4$ = 30, des $M_1$ = 30,5, des $M_2$ = 37,5, des $M_3$ = ? 49; Breite des $P_4$ = 21; Höhe des Kiefers vor dem $P_4$ = 50, Dicke ebenda = 28 mm, Höhe hinter dem $M_3$ = 75 circa.

Größe und Form des Kiefers und Abkauung der Zähne ist dieselbe wie bei dem Original, die Masseter-Grube ist aber kaum angedeutet und der Unterrand unter den Molaren

[1] Ein weiteres Hirnschädelstück, das einem Denticeten angehört, ist zu fragmentär, um mehr sehen zu lassen, als daß auch bei ihm die Knochen übereinander geschoben sind.

noch weniger geschwungen, endlich steigt der Proc. coronoideus direkt hinter dem letzten M sehr steil an. Wie ein Vergleich der Maße zeigt, weichen die Backenzähne etwas von denjenigen des Originalstückes ab, der dortige $M_1$ ist ja auffallend kurz, hier fügt er sich besser in die Reihe. Im übrigen ist der guten Abbildung und Beschreibung von Andrews nichts zuzufügen.

Ein am Nordrand des Tales gefundenes Unterkieferstück mit Teilen des $M_2$ und $M_3$ zeigt auch nichts neues, dagegen ist ein vom Westrande stammender linker unterer $M_3$, dessen Innen- und Vorderwand leider fast ganz weggebrochen ist, erwähnenswert. Er ist 51,5 mm lang, also so groß wie das Original von Andrews, aber etwas mehr abgekaut. Er zeigt am Talon kein Cingulum, sein Außenrand läuft schräger nach innen, und der von Andrews l. c. S. 484 erwähnte Zwischenhöcker ist nur ganz schwach. Der $M_3$ des ungefähr gleichalterigen kleinen *Anthracotherium* aus der Braunkohle von Rott bei Bonn (Kowalewski 1874, Taf. 12, Fig. 69)[1] scheint ihm, abgesehen von seinem starken Cingulum, recht ähnlich zu sein.[2]

Da all meine Stücke offenbar zu der genügend beschriebenen Art von Moghara gehören und nur eine gewisse Variabilität in der Größe der Backenzähne und der Form des $M_3$, sowie des Kiefers beweisen, will ich mich über die systematische Stellung der leider nur durch Unterkiefer bekannten Art nicht weiter verbreiten und nur noch erwähnen, daß die sehr geringe Biegung des Unterrandes am vorliegenden Unterkiefer den Abstand von *Brachyodus* und *Anthracotherium*, den die Beobachtungen von Andrews schon abschwächten, noch weiter verringert.

**Proboscidier.** Von den sonstigen Säugetierknochen ist nur ein Stück der Außenwand eines rechten Unterkieferastes aus der Region, wo sich der aufsteigende Ast erhebt, 10 cm etwa hoch, mit ziemlicher Sicherheit einem Proboscidier zuzurechnen. Durch Depéret (1897, S. 518—521) ist ja im Untermiocän Nordafrikas *Mastodon* schon nachgewiesen; zu diesem Genus dürfte der Rest wohl gehören. Ein Vorderteil eines Sacrum, das einem Tier von der Größe zwischen einem *Rhinoceros javanicus* und *Elephas africanus* angehört, unterscheidet sich durch die starke Ausbildung der Seitenteile des ersten Sakralwirbels (Querfortsatz unten transversal 95 mm, die querovale Körper-Vorderfläche 90 mm breit,

[1] Siehe über das *Anthracotherium* von Rott auch Boettger (Palaeontographica, Bd. 24, S. 163 ff., Cassel 1877).

[2] Bruchstücke eines Beckens und Humerus, die wohl zu unserer Form gehören, liegen leider in zu unvollständigem Zustande vor, um eine Beschreibung zu lohnen.

45 hoch) von dem des Elefanten und durch den Mangel einer Fazette für den Querfortsatz des letzten Lendenwirbels von dem des Nashorns, und ist zu groß, um zu *Brachyodus* zu gehören, denn nach Kowalewski (l. c. S. 333) ist der erste Sakralwirbel des Kreuzbeines des *Anthracotherium* von Rochette vorn nur 60 mm breit; seine Seitenteile scheinen allerdings ähnlich stark entwickelt. Leider konnte ich weder aus der hiesigen noch aus der Berliner, Frankfurter und Stuttgarter paläontologischen Sammlung ein Kreuzbein eines *Mastodon* zum Vergleich erhalten und bin so nicht in der Lage zu entscheiden, ob es nicht doch zu diesem Genus gehört, das in manchen osteologischen Details deutlich von *Elephas* abweicht.

Unter den weiteren Resten ist nur noch ein Stück eines rechten Unterkieferastes erwähnenswert, das der Sammler Markgraf im Eisenstein am nördlichen Talabhang fand. Es zeigt eine ziemlich lange, starke Symphyse und ein mindestens 20 mm langes Diastema, ist hier 22,5 mm hoch, 14,5 dick und besitzt außen zwei Foramina mentalia und dahinter eine geschlossene Reihe von 67 mm Länge niederer, zweiwurzeliger Backenzähne, die vom ersten bis zum fünften an Länge zunehmen (von 11,5 bis 15 mm). Leider sind sie alle abgebrochen, und so kann nur die äußere Ähnlichkeit des Stückes mit dem Kiefer eines kleinen Perissodactylen, etwa *Paloplotherium*, hervorgehoben werden, ohne daß damit die Meinung ausgedrückt sein soll, daß ein Perissodactylen-Rest vorliegt.

**Ergebnisse.** Trotz ihrer Dürftigkeit ist der Wert dieser Wirbeltier-Reste nicht zu unterschätzen, da sie ebenso wie diejenigen der Birket el Kurun und Kasr es Sagha-Stufe des Fajûm und die des Uadi Natrûn zusammen mit Schalen brackischer und mariner Wirbelloser vorkommen, also zu genauen Altersvergleichen geeignet sind. Die Gleichheit der Facies und des Alters mit den Ablagerungen des weiter westlich gelegenen Moghara (Blanckenhorn, 1901, S. 101, 102) habe ich (1905, S. 84—86) schon bewiesen, die *Cyrtodelphis*-Art und das Genus *Brachyodus*, die auch im Untermiocän von Eggenburg bei Wien vorkommen (siehe Abel 1899 und Depéret 1895!), können natürlich nur diese Altersbestimmung bestätigen, und nichts widerspricht ihr, sie ist demnach gewiß gut begründet.

Als reiner Meeresbewohner kommt übrigens nur der *Carcharodon* in Betracht. Der große *Pristis* kann so gut wie manche lebende Art, z. B. *Pristis perroteti* im Sambesi und wie wahrscheinlich der *Pristis fajumensis* Stromer, welcher in einer fluviomarinen Schicht der Kasr es Sagha-Stufe häufig ist, ein Bewohner des Brackwassers oder sogar des Süßwassers gewesen sein; auch für den *Cyrtodelphis* könnte dies gelten, und die Crocodilier und Schildkröten, speziell *Trionyx*, sind ebenfalls als Süßwasserbewohner zu nennen. Der *Brachyodus* endlich war, wie ich schon (1905, S. 87) aussprach, wahrscheinlich ein Sumpfbewohner; als Landtiere bleiben

also nur der Proboscidier und der bisher nur in Moghara nachgewiesene Rhinoceride (Andrews 1900, S. 401—403).

Die Annahme, daß zur Untermiocänzeit in der Gegend von Moghara und des Uadi Fâregh ein großes Flußdelta vorhanden war (Stromer 1905, S. 89), erscheint also nach dem Charakter auch der Wirbeltier-Fauna wohl berechtigt. Daß wahrscheinlich zu gleicher Zeit ein Wüstenklima herrschte und die nächsten Höhen am Delta Wüste waren, glaube ich (l. c.) schon genügend erörtert zu haben. Ich kann dazu nur noch bemerken, daß in Gegenden, wo jetzt noch Wüste ist, der Beweis geliefert werden muß, daß es einst anders war, und nicht umgekehrt; deshalb erscheint mir meine Annahme, der offenbar auch Dr. Blanckenhorn (in einer Äußerung, die nach dem Erscheinen meiner schon im Juli 1904 fertig gestellten Abhandlung publiziert wurde, 1904, S. 211) sich anschließt, nicht so gewagt, wie manche der jetzt üppig in Blüte schießenden Wüstentheorien. Ich hoffe, daß eine von mir angeregte Untersuchung der mitgebrachten Kieselhölzer darauf, ob sie für ein sehr trockenes oder ein feuchtes Klima sprechen, eine Bestätigung meiner Ansicht ergibt, muß aber nochmals darauf hinweisen, daß in und über den von mir als Wüstenbildungen bezeichneten Schichten noch keine Fossilien gefunden wurden, und hervorheben, daß die Kieselhölzer in und über den Knochen führenden Schichten sehr häufig sind, also aus fluviomarinen oder Sumpfablagerungen eines Deltas stammen.

Daß der auch in Moghara nur in wenigen Resten vertretene Rhinoceride in meinem so dürftigen Material fehlt, ist natürlich wohl nur ein Zufall. Sein Vorkommen im Untermiocän Nordostafrikas ist insofern sehr interessant, als im Alttertiär Ägyptens bisher von Huftieren zwar Amblypoden, Proboscidier, Artiodactylen und die sich anschließenden Sirenen häufig sind, echte Perissodactylen aber noch nicht gefunden wurden, während sie doch in gleichalterigen Ablagerungen Europas und Nordamerikas eine so große Rolle spielen. Bemerkenswert ist aber das Auftreten der im Gebiß den Rhinoceriden ähnlichen, z. T. ziemlich großen Hyracoidea im Obereocän des Fajûm; vielleicht haben sie in Afrika zur Alttertiärzeit die echten Perissodactylen vertreten, ähnlich wie es im Tertiär Südamerikas die Litopterna taten. Irgend ein positiver Anhaltspunkt, daß die Rhinoceriden wenigstens teilweise aus Afrika stammen, wie Osborn (1900, S. 226) vermutete, ist also zum mindesten nicht vorhanden, die Frage nach ihrer Urheimat ist noch offen.

Nachdem im Obereocän Ägyptens Verwandte der in der nördlichen Alten und Neuen Welt verbreiteten *Ancodus*-Arten nachgewiesen sind, kann das Auftreten von *Brachyodus* im dortigen Untermiocän nicht befremden, und da man verwandte, ungefähr gleichalterige

Formen nicht nur aus West- und Mitteleuropa, sondern auch aus Dalmatien (Zittel 1893, S. 328), der Gegend der Dardanellen (Thomas 1904) und aus den Manchar Beds in Sind (Indien) (Schlosser 1903, S. 207) kennt, so steht fest, daß die Anthracotheriiden zur mittleren Tertiärzeit im Norden, Osten und Süden des Mittelmeeres verbreitet waren. Irgend ein zwingender Beweis dafür aber, daß sie aus Europa stammen, wie Schlosser (1902, S. 720, 1903, S. 216, 1904, S. 118) wiederholt behauptete, scheint mir noch nicht erbracht, wenn auch ihr Vorkommen im dortigen Eocän seine Annahme wahrscheinlich macht.

Der Fund der allerdings sehr dürftigen Proboscidier-Reste im Untermiocän Ägyptens zusammen mit dem schon oben (S. 103) erwähnten *Mastodon*-Zahn im Untermiocän von Tunis beweist, daß diese Tiere seit dem Eocän in Ägypten und im weiteren Nordafrika ständig vertreten waren, also nicht, wie Schlosser (1903, S. 216) meinte, „vom Miocän an ihren Wohnsitz vollständig nach Europa verlegten“,[1] denn aus den Atlasländern kennt man schon seit längerer Zeit neogene und quartäre *Mastodon*- und *Elephas*-Reste (Depéret l. c., Zittel 1893, S. 473, Engell 1899, S. 25—27). Ich kann im zweiten Teile dieser Abhandlung über einige Reste von *Mastodon* aus dem Mittelpliocän des Uadi Natrûn (siehe Stromer 1905, S. 80) publizieren, und Andrews wies (1903, S. 339) das Vorkommen von *Elephas africanus* im Quartär des Fajûm nach. Wenn er dabei auf Grund der Aussage eines Ägyptologen bemerkte, daß die alten Ägypter den Elefanten nicht abbildeten, so bezeichnete mir Prof. Schweinfurth diese Angabe als irrig, und in der Tat fand man schon viele unzweifelhafte Abbildungen des großohrigen Afrikanischen Elefanten aus der ältesten Zeit (Capart 1904, S. 89, Fig. 58, D. 43, S. 97, S. 134, Fig. 101, Nr. 11—13 und Nr. 5, S. 136, 138, 195 Anm., 196, Fig. 144, S. 218, Fig. 151, Nr. 4), was auch Engell (l. c. S. 26 und 137) nicht gewußt zu haben scheint. Der nordafrikanische *Elephas africanus* konnte also durch das Niltal eine Verbindung mit dem äthiopischen haben, sein Auftreten in den Atlasländern, in Spanien und Sizilien war also nicht so isoliert, wie letzterer (l. c. S. 27) es annahm. Die Elephantiden sind demnach in den Atlasländern vom Untermiocän bis in die römische Zeit (2—300 n. Chr.) nachgewiesen und in Ägypten vom oberen Mitteleocän bis in die älteste ägyptische Zeit (ca. 4000 v. Chr.), lebten also in Nordafrika eher und länger als in den Nordkontinenten und in Südamerika. Ob sie auch im übrigen Afrika schon seit dem Alttertiär verbreitet waren, ist unbekannt, jedoch wahrscheinlich, und wir können

[1] In einer während des Druckes dieser Abhandlung erschienenen wichtigen Publikation (The Topography and Geology of the Fayum Province of Egypt, Cairo 1905) äußert sich Beadnell (S. 68) in ähnlichem Sinne, aber mit allem Vorbehalt.

noch nicht sagen, ob die Entfaltung der Genera *Mastodon* und *Elephas* zur Neogen- und Diluvialzeit in Afrika nicht eine ebenso reiche war wie in den besser bekannten andern Kontinenten.

Gesteht demnach Schlosser meiner Meinung nach dem dunklen Kontinent als Aufenthaltsort und Entstehungszentrum känozoischer Säugetiere zu wenig Bedeutung zu, so habe ich die Ansicht dieses ausgezeichneten Kenners fossiler Säugetiere (1902, S. 720), daß Nordafrika seit dem Mittelmiocän sich tiergeographisch an Europa anschließe, schon (1903, S. 66) übernommen und auf das Untermiocän ausgedehnt, und die neuen Befunde, speziell des *Cyrtodelphis sulcatus*, sind nur geeignet, dies zu bekräftigen. Doch muß natürlich bei all diesen Betrachtungen nicht vergessen werden, daß die neogene Wirbeltierfauna von Europa und Asien ziemlich gut, von Nordafrika nur sehr dürftig und von Äthiopien noch gar nicht bekannt ist.

---

## Literatur-Verzeichnis zu Abschnitt I.


Abel, O.: Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. Denkschr. math. naturw. Kl. kais. Akad. Wiss., Bd. 68, S. 839 ff., Wien 1899.

Abel, O.: Les Dauphins longirostres du Bolderien etc. Mém. Musée R. Hist. natur. de Belgique, T. 2, S. 1 ff., Bruxelles 1901.

Abel, O.: Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. Bd. 111, Abt. 1, S. 510 ff., Wien 1902.

Andrews, Ch.: Fossil Mammalia of Egypt. I. Geolog. Magaz. Dec. 4, Vol. 6, S. 481 ff., London 1899.

Andrews, Ch.: Fossil Mammalia of Egypt. II. Ibidem, Vol. 7, S. 401 ff., London 1900.

Andrews, Ch.: Notes on an Expedition to the Fayum, Egypt etc. Ibidem, Vol. 10, S. 337 ff., London 1903.

Blanckenhorn, M.: Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens III. Das Miocän. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 53, S. 52 ff., Berlin 1901.

Blanckenhorn, M.: Diskussion zu Passarge: Rumpfflächen und Inselberge. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 56, Monats-Ber., S. 193 ff., Berlin 1904.

Capart, Jean: Les Debuts de l'Art en Egypte. Bruxelles 1904.

Depéret, M. Ch: Über die Fauna von miocänen Wirbeltieren aus der ersten Mediterranstufe von Eggenburg. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. math. naturw. Kl., Bd. 104, S. 395 ff., Wien 1895.

Depéret, M Ch.: Découverte du Mastodon angustidens dans l'Étage Carténnien de Kabylie. Bull. Soc. géol. de France. Sér. 3, T. 25, S. 518 ff., Paris 1897.

Engell, M. C.: Zoogeografisker Studier I. Om Elefantes Udbredelse i Africa. Kopenhagen 1899.

Jourdan, W.: Description de Restes fossiles de deux grands Mammifères. Ann. Soc. natur. Zoologie. Sér. 4, T. 16, S. 369 ff., Paris 1861.

Kowalewski, W.: Monographie der Gattung *Anthracotherium*. Palaeontographica. Bd. 22, S. 211 ff., Cassel 1873—1876.

Meyer, H. v.: *Arionius serratus,* ein Meersäugetier der Molasse. Palaeontographica, Bd. 6, S. 31 ff., Cassel 1856—1858.

Osborn, H. F.: Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. Amer. Mus. natur. Hist., Vol. 13, S. 229 ff., New-York 1900.

Schlosser, M.: Über Tullbergs System der Nagetiere nebst Bemerkungen über die fossilen Nager und die während der Tertiärzeit existierenden Landverbindungen. Centralblatt f. Miner. etc., S. 705 ff., Stuttgart 1902.

Schlosser, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas etc. Abhandl. k. bayer. Akad. Wiss. II. Kl., Bd. 22, Abt. 1, S. 1 ff., München 1903.

Schlosser, M.: Die fossilen Cavicornia von Samos. Beitr. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. Orient, Bd. 17, S. 21 ff., Wien 1904.

Stromer, E.: Afrika als Entstehungszentrum für Säugetiere. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 55, Monatsschr., S. 66 ff., Berlin 1905.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 29, S. 69 ff., Frankfurt a. M. 1905.

Stromer, E.: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Teil. Die Selachier, A. Myliobatiden und Pristiden. Beitr. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. Orient, Bd. 18, S. 37 ff., Wien 1905 (a).

Thomas, E.: Eocene and later Formations surrounding the Dardanelles. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 60, S. 243 ff., London 1904.

Zittel, K.: Über *Squalodon bariensis* aus Niederbayern. Palaeontographica, Bd. 24, S. 333 ff., Cassel 1876—77.

Zittel, K.: Handbuch der Paläontologie IV. Mammalia. München 1891—93.

## II. Wirbeltier-Reste aus dem Mittelpliocän des Uadi Natrûn.

Über die fossilen Wirbeltier-Reste des Natrontales hat zuerst Studer (1898, S. 72—77) eine Notiz und hierauf Andrews (1902, S. 433—439) eine ausführlichere Abhandlung veröffentlicht. Ich habe dann meine Bestimmungen einiger Reste in Dr. Blanckenhorns (1902, S. 422) geologischer Beschreibung des Tales eingefügt und sie kurz darauf genauer begründet (1902, S. 108—115).

Wie aus meiner eingangs (S. 99) erwähnten geologischen Arbeit ersichtlich, fand ich und mein Sammler Markgraf neuerdings brauchbare Reste nur am Garet el Mulúk und an der Basis des Profiles C, $^1/_2$ Stunde westlich von Dêr Baramûs. Fast alle sind nur an der Oberfläche gesammelte Bruchstücke; an dem Ost- und Westfuß des Garet el Mulúk, des reichsten Fundplatzes, grub ich jedoch auch einige vollständigere, aber weniger feste Stücke aus dem weißen bis grünlichen Sande heraus. Unerwartete, starke und häufige Regengüsse zerstörten leider einen Teil meiner Ausbeute und hinderten weitere Nachforschungen;

ich glaube aber, daß umfangreiche Grabungen in den lockeren Sandschichten zwar nicht vollständige Skelette, aber doch wertvolle Skelett-Teile der verschiedensten Wirbeltiere zutage fördern würden.

Außer dem schon früher besprochenen und dem neu gesammelten Material erhielt ich von Herrn Professor Kinkelin aus dem Senckenbergischen Museum verschiedene fossile *Hippopotamus*-Reste zum Vergleich und durch die Güte des Herrn Professor Studer das von ihm und dann von Andrews besprochene Material aus dem Berner Museum. Wie ich den genannten Herren dafür zu Dank verpflichtet bin, so habe ich Herrn Konservator Dr. Schlosser und Herrn Custos Dr. Leisewitz dahier für ihre Hülfe bei der schwierigen Bestimmung der fragmentären Reste, sowie den Herren Professoren Hertwig und Rothpletz für die Liberalität, mit der sie mir die Benutzung der ihnen unterstellten zoologischen und paläontologischen Sammlung gestatteten, und endlich Herrn Geheimrat Branco für die gütige Übersendung der Pomelschen Publikationen zu danken.

Aus dem Pliocän südlich von dem Arbeiterdorfe liegen nur ein *Carcharias*-Zahn, eine unvollständige Zahnplatte und ein Schwanzstachel eines Myliobatiden, sowie Knochenfisch-Schuppen vor, offenbar alles Reste mariner Formen, da dort sich die von Dr. Blanckenhorn (1902, S. 423) aufgezählten marinen Conchylien finden.

Am Garet el Mulúk, wie östlich von Dêr Baramûs steht ja eine Austernbank an (Stromer 1905, S. 80—82); unter den dort gefundenen Wirbeltier-Resten sind aber fast keine ausgesprochen marinen, vielmehr lebten wohl beinahe alle Wasserbewohner in Süß- und Brackwasser. Am ersteren und besonders am Profil C sind Reste, speziell Flossenstacheln mittelgrosser Welse am häufigsten, doch sind auch einige Wirbel großer Knochenfische vorhanden, gar nicht selten sind auch Knochen und Zähne von ziemlich großen Crocodiliern und am Garet el Mulúk auch Panzerstücke von Cheloniern, von welchen Reinach (1903, S. 47—56) solche von *Trionyx*, *Pelomedusa* und *Sternothaerus* beschrieb und abbildete. Endlich fand ich östlich an diesem Hügel zwei Wirbel eines stattlichen Pythoniden und einen Halswirbel eines Straußes (1902, S. 109). Im folgenden aber sollen nur die Säugetier-Reste beschrieben werden.

**Artiodactyla:** ***Hippopotamus (Tetraprotodon) hipponensis*** Gaudry. Weitaus die meisten und besterhaltenen Säugetier-Reste gehören zu dieser Art. Die von Studer (1898, S. 74,75) beschriebene distale Hälfte eines Humerus und das proximale Gelenk des Antebrachium vom Manukhügel (offenbar nur Druckfehler für Mulúk = Königshügel) und die von Andrews (1902, S. 434—436, Taf. 21, Fig. 2—5) beschriebenen und abgebildeten

Backenzähne, jedoch sicher nicht das von beiden dazu gerechnete obere Femur-Ende gehören hierher. Ich fand nordöstlich vom Garet el Mulúk ein Stück einer Scapula, östlich von ihm isolierte Metapodien und ein Antebrachium (Taf. 20, Fig. 4), sowie isolierte Zahnreste, an seinem Osthang selbst in weißem Sand einen ganz unabgekauten oberen rechten Molar (Taf. 20, Fig. 2) und grub an seinem Westfuß einen Schädel eines erwachsenen Tieres mit Atlas aus, doch konnte ich davon leider nur Teile der oberen Backenzähne, den Jochfortsatz des Schläfenbeines, die Condyli occipitales und den Atlas retten. Endlich brach ich aus einem verwitterten Unterkiefer, den ich im weißen Sande am Fuß des Profiles C fand, die beiderseitigen Schneide-, Eck- und ersten Prämolarzähne aus (siehe Taf. 20, Fig. 5, 7, 8 und 11).

Alle diese Reste passen in Größe und Form so gut zueinander, daß sie entschieden nur einer Art zuzurechnen sind, die sich demnach leidlich gut charakterisieren läßt, wenn auch bedauerlicher Weise viele Skeletteile unbekannt bleiben.

Im Unterkiefer sind jederseits nur zwei Schneidezähne vorhanden; beide sind stiftförmig, werden aber gegen das Ende zu schlanker; im Querschnitt sind sie fast kreisförmig und gleichdick (an der unteren Schmelzgrenze 16,5—16,7 mm). Wie der allein gut erhaltene $I_1$ (Taf. 20, Fig. 8) zeigt, ist die Krone durch Abkauen schräg abgestutzt, ihr Schmelz ist beinahe glatt, doch sind Andeutungen eines Cingulum vorhanden. Die untere Grenze des Schmelzes ist ziemlich eigentümlich, indem sie buccal und lingual stark nach oben konvex, auf beiden Seiten aber in lange Zipfel nach unten ausgezogen ist.

Der Eckzahn (Taf. 20, Fig. 7 und 11) ist stark gebogen, mißt 16,5—17 mm in der Quere, 29—30,5 mm in linguolabialer Richtung und ist mesial platt, vorn und distal gleichmäßig konvex, hinten aber platt, der Hinterrand gerundet. An letzterer Seite fehlt der Schmelz, sonst ist die ziemlich dünne Schmelzschicht ein wenig senkrecht gestreift bis fast glatt.

Der zweite Prämolar (Taf. 20, Fig. 5) weicht nur unbedeutend von dem von Andrews (1902, Taf. 21, Fig. 2) als $Pm_3$ bezeichneten ab, indem sein Vorderrand weniger stark runzelig und der linguale Höcker stumpfer ist und die Länge, Breite und Höhe 29, 19 und 32 mm beträgt. An der gewölbten Außenseite — die Innenseite ist platt — bildet das Cingulum übrigens eine Konvexität nach oben, und erwähnenswert ist noch, daß der dicke Schmelz überall runzelig ist. Die weiteren Zähne des Unterkiefers, sowie die vorderen oberen Zähne sind leider unbekannt, nur zeigen Schmelzreste des oberen Eckzahnes, daß auch dieser nur mit ganz schwachen, senkrechten Leisten verziert war.

Die oberen Backenzähne haben einen meist durch vertikale Runzeln rauhen Schmelz, doch ist er an einigen der Bruchstücke im oberen Teil teilweise glatt. Die allein gut

vertretenen Molaren sind beinahe quadratisch mit abgerundeten Ecken, und ihre vier Höcker haben vorn und hinten eine deutliche Vertikalfurche, sodaß beim Abkauen die typische Kleeblattform des Flußpferdzahnes erscheint. Das Cingulum ist wohl entwickelt, besonders lingual und buccal, in der Mitte der Vorder- und Hinterseite aber nur schwach. Den von Andrews (1902, S. 435, Taf. 21, Fig. 5) als $M_2$ beschriebenen Zahn von 36 mm Länge, 35 mm Breite und 27 mm Höhe halte ich nach Vergleich mit einem genau ebenso abgekauten Zahn eines jungen rezenten Flußpferdes für einen $M_1$; mir liegt ein rechter $M_2$ (Taf. 20, Fig. 2) vor, der entsprechend größer ist (41 mm lang, 39 breit und 32 hoch) und dessen vier noch ganz unabgekaute Höcker gleichhoch sind, wodurch er sich fast allein von dem von Andrews (1902, S. 435, Taf. 21, Fig. 3, 4) beschriebenen $M_3$ von 39 mm Länge und Breite und 33 mm Höhe unterscheidet. Diese drei Molaren passen in Form, Größe und Abkauung so gut zusammen, daß sie womöglich von einem Individuum stammen, da sie ja alle am Garet el Mulúk gefunden sind.

Über die dürftigen Schädelreste ist nur zu bemerken, daß der Jochfortsatz des linken Schläfenbeines außen ober der Gelenkgrube nicht so gewölbt ist, wie bei dem rezenten Flußpferd, daß die Außenecken der Condyli occipitales etwa 114 mm voneinander entfernt sind (bei dem Nilpferd 155 mm) und daß direkt ober dem Foramen magnum eine deutliche Mediankante beginnt, die bei dem Nilpferd sich erst etwas weiter oberhalb findet. Der dazu gehörige Atlas hat eine ohne Hypapophyse 37 mm lange Ventralspange, der Abstand der Seitenränder seiner vorderen wie seiner hinteren Gelenke beträgt 126 mm, bei dem Nilpferd 155, resp. 160 mm. Wie bei diesem aus dem oberen Nil stammenden Exemplar, dessen Skelett neben den in Cuvier (1834) und Blainville (1839) abgebildeten und aus dem Kapland und dem Senegal stammenden ich zum Vergleich heranziehe, ist der mediane Teil der hinteren Fazetten nur ganz wenig gewölbt, der äußere etwas konkav, und wie bei ihm sind die rauhen Enden der Flügel etwas aufgebogen. Ein Unterschied ist, daß die obere Mündung des Foramen obliquum und transversum in einer offenen Grube liegt, während bei dem Nilpferd eine dünne Knochenlamelle als Brücke darüber geht oder doch einen Teil überdacht. Die isoliert gefundene Hälfte einer rechten Scapula, deren Hals an der schmalsten Stelle 63 mm und deren Gelenkpfanne 57 mm lang ist, während diese Maße bei *Hippopotamus amphibius* aus dem Kapland nach Cuvier (1834, S. 431) 89, resp. 84 sind, unterscheidet sich nur dadurch, daß das Ende ihres Proc. coracoideus keine nach oben so deutlich vorspringende Spitze wie bei *H. amphibius* aus dem Kapland, dem Nil und Senegal besitzt.

Vom Humerus liegt mir leider nur die schon von Studer (1898, S. 74) und Andrews (1902, S. 435, 436, Fig. 1) beschriebene distale Hälfte vor, an die noch besser als das eben-

dort besprochene ein von mir ausgegrabenes linkes Antebrachium paßt. Die größte Breite der Gelenkpfanne der Ulna ist 57,5, die des Radius 69 und seine Dicke 44 mm; die letzteren beiden Maße sind nach Cuvier (1834, S. 432) bei dem Flußpferd 96 und 54. Die hinten gemessene größte Länge der Ulna ist 330, die vorn gemessene des Radius 245 mm gegenüber 382 und 290 mm nach Cuvier l. c. Die Breite der Mitte des Radius ist 37 mm gegenüber 50 nach Cuvier, die größte Breite des Unterendes des Radius ist endlich 69, die Dicke von Radius und Ulna hier 97 mm. Der Radius ist demnach deutlich schlanker als bei *H. amphibius*. Vom Vorderfuß habe ich nur die distale Hälfte eines rechten Metacarpale II, von mir (1902, S. 111) fälschlich einem Rhinoceriden zugerechnet, und ein isoliertes rechtes Metacarpale V.

Nachdem die von Andrews (1902, S. 436) dazu gerechneten Femur und Phalanx sich als zu einem *Samotherium* ähnlichen Tier gehörig erwiesen haben und ich den von ihm erwähnten Calcaneus nicht prüfen kann, besitze ich von der Hinterextremität nur die untere Hälfte eines rechten Metatarsale IV, ein nur unten lädiertes rechtes Metatarsale V und endlich die isolierte Epiphyse eines dritten oder vierten Metapodium. Die Maße dieser Metapodien, verglichen mit denjenigen des Flußpferdes aus dem oberen Nil, sind folgende:

| | Metacarp. II | Metacarp. V | Metatars. IV | Metatars. V |
|---|---|---|---|---|
| Länge . . . . . | — | 91 : 102 | — | 88 : 88 |
| Breite oben . . . . . | — | — | — | 21 : 24 |
| Dicke oben . . . . . | — | — | — | 33 : 37 |
| Breite in der Mitte . . . . . | — | 27 : 30 | — | 26 : 29 |
| Dicke in der Mitte . . . . . | — | 19 : 23 | — | — |
| Breite des unteren Gelenkes . | 29 : 36 | — | 31 : 42 | — |
| Dicke des unteren Gelenkes . . | 26 : 34,5 | — | 29,5 : 39 | — |

Das Metatarsale V, welches relativ viel größer, speziell länger ist als das des Nilpferdes, unterscheidet sich auch dadurch, daß seine obere Gelenkfläche, statt flach zu sein, etwas von vorn nach hinten konkav ist, sodaß mir seine Zugehörigkeit zur behandelten Form nicht ganz sicher erscheint. Übrigens ist bei dem Flußpferd vom Kapland nach Cuvier (1834, S. 436) das Metatarsale V nicht so kurz wie bei dem verglichenen aus dem Nil. Alle vorliegenden Metapodien zeichnen sich endlich dadurch aus, daß hinten an ihren distalen Gelenken ein schwacher Leitkeil entwickelt ist, während er bei dem kapländischen (Cuvier l. c. S. 422) wie nilotischen Flußpferd nur angedeutet ist.

Was nun die Bestimmung dieser *Hippopotamus*-Reste anlangt, so habe ich mich bald überzeugt, daß erst eine gründliche Revision der rezenten und fossilen Formen vorangehen müßte, wenn sich etwas Brauchbares über die Stellung dieser mittelpliocänen Form zu den schon beschriebenen ergeben soll. Denn nur wenige Autoren haben eine eingehende Behandlung des Stoffes versucht, mehrfach sind Artnamen ohne jede Beschreibung aufgestellt worden (*H. pentlandi* v. Meyer, *annectens* Falconer, *melitensis* Forsyth Major), und eine Menge verzettelter, zum Teil sich widersprechender Angaben erschweren eine klare Übersicht. Das mir vorliegende Material ist aber leider zu geringfügig, um sich zum Ausgangspunkt einer solchen zu eignen. Ich will deshalb außer einigen allgemeinen Bemerkungen und einem Vergleich mit den afrikanischen Formen nur kurz meine Artbenennung begründen.

Ebenso wie sich bei andern weit verbreiteten afrikanischen Säugetieren, z. B. dem Elefanten, mehrere geographische Abarten unterscheiden lassen, dürfte es auch bei dem rezenten *Hippopotamus amphibius* der Fall sein; Desmoulins und andere suchten ja schon solche Unterarten auszuscheiden. Ich führe deshalb einige Maße der Basis der oberen Molaren eines in der hiesigen Skelettsammlung befindlichen Flußpferdes aus dem oberen Nil, von Ostafrika und von Kamerun an, weil vielleicht ein Vergleich mit größerem Material die Unterschiede in den Maßen des $M_1$ als konstant und für solche Abarten charakteristisch erscheinen lassen könnte.

| | *H.* Oberer Nil | | Ostafrika | | Kamerun | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | lang | breit | lang | breit | lang | breit |
| $M_1$ | 41—40 | 44—42 | 38 | 39 | 45 | 39 |
| $M_2$ | 50,5—51 | 49—48 | 50—49 | 46 | 54—52 | 40—42 |
| $M_3$ | 47—48 | 45,5—44 | 46—46 | 47—47 | 49 | — |

Wie bei der fossilen Art sind also die oberen Molaren manchmal fast quadratisch, und der $M_2$ ist etwas größer als der $M_3$ und deutlich größer als der $M_1$. Eine Ähnlichkeit ist ferner auch darin vorhanden, daß bei dem $M_3$ die vorderen Höcker deutlich höher als die hinteren sind, bei dem $M_2$ aber nur ganz wenig, und daß infolge der Vertikalfurchen der Höcker beim Abkauen stets eine Kleeblattform entsteht. Aber abgesehen von der Größe unterscheidet die Ausbildung des Cingulum, das bei den rezenten vorn und hinten stark, außen und innen aber in der Regel nur schwach entwickelt ist.

Am deutlichsten tritt übrigens der Unterschied von *H. amphibius* in den vorderen Zähnen des Unterkiefers hervor. Bei ihm hat der $Pm_2$ außen kein Cingulum und innen

keinen Nebenhöcker, der Eckzahn ist ebenso wie der obere deutlich gerieft, und die zwei Schneidezähne sind bei erwachsenen Formen außen oben abgekaut und am Ende kegelförmig statt abgestutzt. Bei jungen Tieren allerdings ist ihr Ende ebenso beschaffen wie bei den fossilen, aber stets sind sie untereinander an Größe stark verschieden. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, daß die aus dem Unterkiefer stammenden fossilen Zähne dem Milchgebiß angehören. Wie sich *H. amphibius* also nicht nur durch seine ja schon bei dem Vergleich der einzelnen Skeletteile hervorgetretene erheblichere Größe von der fossilen Form unterscheidet, so *H. liberiensis* Morton (1849, S. 231 ff.) nicht nur durch seine Kleinheit.[1]

Die oberen Molaren scheinen allerdings nicht sehr verschieden zu sein, denn wenn auch in Mortons (1849, Taf. 33, Fig. 2) Abbildung die Furchen der Höcker kaum zu sehen sind, so bemerkten Leidy (1852, S. 220), Falconer (1868, II, S. 404) und Forsyth Major (1902, S. 111) doch ausdrücklich, daß sie vorhanden seien, und letzterer verglich sie speziell mit den Furchen bei der vorliegenden Form. Nach Leidy l. c. ragt übrigens das Cingulum vorn und hinten nicht so empor wie bei *H. amphibius*, es verhält sich also wie bei unserem Fossil.

Deutlich sind aber die Unterschiede bei den unteren Zähnen. Der untere $Pm_2$ ist einfach, glatt, ohne Cingulum und Innenhöcker (Leidy 1852, S. 220), und der Eckzahn (Morton 1849, Taf. 34, Fig. 1) scheint zwar auch keinen gerieften Schmelz zu besitzen (Leidy 1852, S. 220), sein Querschnitt ist aber ein anderer, indem er außen einen abgerundeten rechten Winkel zeigt, wo der fossile eine gleichmäßige Konvexität bildet, und seine Durchmesser sind 27,5 und 13,7 mm, bei letzterem aber 29—30,5 und 16,5—17 mm. Endlich ist nur ein ungeriefter Schneidezahn (Morton 1849, Taf. 33, Fig. 4) wohl ausgebildet, dessen Querschnitt ein wenig oval (10,5 : 12 mm gegenüber 16,5 : 16,5 mm) ist, während dessen untere Schmelzgrenze anscheinend ähnlich ist (Leidy 1852, S. 219, Taf. 21, Fig. 1). Ein Unterschied dürfte endlich noch darin bestehen, daß der $Pm_1$ oben und unten bis in höheres Alter erhalten bleibt (Leidy 1852, S. 220), während bei der fossilen Form wenigstens für den unteren ein früher Ausfall festgestellt ist.

Leider sind aber die so charakteristischen oberen Eckzähne und der Schädel bei ihr unbekannt, sodaß mir nur ein Vergleich der wenigen Extremitätenteile mit den Angaben in Milne-Edwards (1868, S. 60 ff.) möglich ist. Die Scapula von *H. liberiensis* ist insofern ähnlich, als ihr Proc. coracoideus auch keine Spitze nach oben sendet, der Humerus besitzt ebenfalls eine sehr tiefe Olecranon-Grube und eine nur schwache und fast gerade Crista supinatoria.

[1] Die Abhandlung von Gratiolet: Recherches sur l'Anatomie de l'Hippopotame, Paris 1867, war mir leider nicht zugänglich.

Das Antebrachium zeigt deutlich die Größenunterschiede, indem nach Leidy (1852, S. 222) die Ulna nur 247,65 gegen 330 mm, der Radius 158,75 gegen 245 mm lang ist; auch sind die beiden Knochen inniger verwachsen als bei *H. amphibius*, während bei dem fossilen Stück vorn eine tiefe lange Trennungsfurche vorhanden ist. Ob der Vorderrand des Olecranon auch so konkav ist wie letzterer, im Gegensatz zu dem geraden Rand bei *H. amphibius*, kann ich nicht angeben, aber er hat am Obereck außen oben auch keine Rinne, im Gegensatz zu diesem, und der Hinterrand der Ulna ist ebenfalls scharfkantig. Dagegen verhält sich das untere Gelenk des Radius anders als bei dem fossilen und bei *H. amphibius*, wo es durch eine schräg nach hinten innen laufende Kante geteilt ist. Was endlich die Metapodien anlangt, so sollen die äußeren und inneren bei *H. liberiensis* relativ kleiner sein als bei *H. amphibius*, während bei der fossilen Form eher das umgekehrte der Fall zu sein scheint, so weit es die dürftigen Reste zu beurteilen erlauben. Das Metacarpale V ist nach Leidy (1852, S. 222) 57,15, das Metatarsale V 50,8 mm lang, während hier die betreffenden Maße 91 und 98 mm sind. Jedenfalls ist demnach eine Art-Verschiedenheit beider Formen anzunehmen, wenn sie sich auch in Vielem näher stehen als dem *H. amphibius*.

In der Mortonschen Abhandlung (1849, S. 236) hat Falconer auf fossile Reste aus Nubien eine neue Art, *H. annectens*, aufgestellt, ohne es je der Mühe wert zu finden, die Reste zu beschreiben oder auch nur den Fundort näher anzugeben. Der Name ist also als Nomen nudum anzusehen. Rüppell (1829, S. 17) und H. v. Meyer (1832, S. 32) hatten sich über die betreffenden Knochen schon sachlicher geäußert und sie als wahrscheinlich dem rezenten Nilpferd angehörig bezeichnet. Ersterer hat sie in einem Konglomerat auf der kleinen Insel Iris bei der Nilinsel Argo in Nubien gefunden und in das Senckenberg-Museum mitgebracht; dort fand sie nun Herr Professor Kinkelin auf eine Anfrage hin vor und hatte die Güte, sie mir zu senden, wofür ich ihm bestens danke. Sie sind sicher fossil, braun, schwer und fest, leider aber vom Sand und Wasser mehr oder weniger abgerieben und so fragmentär, daß nur ein Humerus sinister und ein Astragalus dexter sich als zu *Hippopotamus* gehörig bestimmen lassen. Ein Unterschied von den Knochen des rezenten Nilpferdes erscheint nur in der Größe nachweisbar, der Humerus-Schaft ist an der schmalsten Stelle 60 mm breit, bei *H. amphibius* nach Cuvier (1834, S. 432) nur 47, bei dem hiesigen Nilpferd 50 mm, und der Astragalus ist in der Mitte 90 mm lang, nach Cuvier (S. 437) nur 77. Ich finde also keinen Grund, in den Resten etwas anderes zu sehen, als diejenigen eines besonders stattlichen gewöhnlichen Nilpferdes, zu dem ja auch die großen zwei oberen Molaren von Kalabsche am zweiten Nilkatarakt gehören, die Falconer (1865, S. 372) beschrieb.

Ein Beweis, daß die von Pomel (1896, S. 59—61, Taf. 13, Fig. 10, 11) als wohl dazu gehörig beschriebenen fossilen oder subfossilen Schneide- und Eckzähne aus Unterägypten wirklich dazu zu rechnen sind, ist aber noch nicht erbracht; ihnen gebührt also der Name *H. annectens* Pomel. Von den Zähnen des Natrontales unterscheiden sie sich durch die starke Riefung, es sind also keine mit letzteren zusammengehörige fossile Reste in Nordostafrika gefunden worden, denn die mehrfach erwähnten *Hippopotamus*-Knochen aus jungen Ablagerungen des Niltales und am Suezkanal dürften alle zu dem gewöhnlichen Nilpferd gehören.

Viel wichtiger als diese Reste sind für meine Vergleiche die aus dem Pliocän und Quartär von Algier beschriebenen. Andrews (1902, S. 434) hat schon mit Recht die isolierten Zähne von *H. hipponensis* Gaudry (1876, S. 501 ff.) in spezielle Beziehung zu unserer Form gebracht, und ich habe ja nun gerade die vorderen Zähne des Unterkiefers, welche Gaudry (1876, Taf. 18) abbildete. Ich sehe nur die von ihm in Fig. 2 und 3 abgebildeten als untere Schneidezähne an, die etwas dicker (20 mm statt 16,5, von mir direkt am unteren Schmelzende gemessen) als die vorliegenden sind, in der unteren Begrenzung des glatten Schmelzes und der Entwicklung eines Cingulum aber völlig übereinstimmen, nur daß Gaudry (1876, S. 502) außen und innen nennt, was ich bei Vergleich mit Zähnen eines jungen *H. amphibius*, bei welchen der Schmelz unten ähnlich endet, als Seiten der Zähne ansehe. Der Eckzahn ist ebenfalls nur gestreift, nicht gerieft, aber erheblich stärker (44 mm dick gegenüber 30), was vielleicht durch Geschlechtsunterschiede mit bedingt sein könnte, oder auch dadurch, daß mir Zähne des Milchgebisses vorliegen; leider ist er nicht im Querschnitt abgebildet. Der $Pm_2$ endlich ist speziell in der Entwicklung des Cingulum und des inneren Höckers so ähnlich, daß der Größenunterschied (Länge 35 mm gegenüber 29, resp. 32) und die Zackung des vorderen und hinteren Randes dagegen nicht ins Gewicht fallen.

Ich kann also die vorläufige Bestimmung von Andrews nur bestätigen, muß aber entgegen der Annahme von Gaudry (1876, S. 502) auf Grund meines unzweifelhaften Befundes die Art zu den typischen *Tetraprotodon*-Formen rechnen.

Pomel (in Gaudry 1876, S. 504) hielt die Konglomerate von Bône, aus welchen die von Gaudry beschriebenen Reste stammen, für Quartär und stellte später (1896, S. 9—12, Taf. 4) sehr fragmentäre quartäre Reste aus Algier zu derselben Art, aber ich kann die Zurückweisung, die Andrews (1902, S. 434) dieser Identifikation angedeihen ließ, nur billigen. Das große Femur gehört zum mindesten gewiß nicht zu ihr, und von den andern Resten läßt sich eine Zugehörigkeit nicht erweisen. Es wäre also erst nachzuprüfen, ob die Originale Gaudrys nicht doch aus Pliocän stammen.

*H. sirensis* Pomel, in isolierten Resten aus den neolithischen Schichten Algiers beschrieben (1896), unterscheidet sich von *H. hipponensis* sofort durch seine Größe, die verschiedene Stärke des unteren $I_1$ und $I_2$ (54 und 30 mm Durchmesser) und die allerdings schwache Riefung derselben wie der Eckzähne. *H. icosiensis* Pomel (1896), auf einen sehr schönen fossilen Schädel und isolierte Reste aus dem Quartär Algiers begründet, unterscheidet sich schon durch seine Größe und die starke Riefung seiner Schneide- und Eckzähne von unserer Art, sodaß ich auch hier weitere Unterschiede anzuführen nicht nötig habe.

*Hippopotamus major* Owen (1804), das von *H. amphibius* fast nur durch seine erhebliche Größe verschieden ist[1]), kommt für einen Vergleich mit unserer Form natürlich nicht in Betracht, umgekehrt unterscheidet sich *Hippopotamus minutus* Blainv. aus dem Diluvium von Cypern (Forsyth Major 1902, II, S. 107 ff.)[2]) schon durch seine sehr geringe Größe davon. Seine Molaren haben überdies nicht die gefurchten Höcker, wie bei *H. hipponensis* und den meisten *Hippopotamus*-Arten, und eine besondere Beziehung ist eigentlich nur in dem Mangel von Riefung der unteren Eck- und Schneidezähne festzustellen.

Was ferner die wenigen Reste aus dem Unterpliocän von Monte Casino anlangt, die Pantanelli (1879, S. 318, Taf. 4, Fig. 1—7) zu *H. hipponensis* Gaudry rechnete, was Stehlin (1899, S. 434) billigte, Andrews (1902, S. 434) aber mit Recht bestritt, so besteht eine Ähnlichkeit mit unserer Art in der geringen Größe und dem ungerieften Schmelz der Schneide- und Eckzähne, aber es scheinen jederseits drei untere Schneidezähne vorhanden zu sein, wovon einer deutlich stärker als die andern ist, der untere $Pm_2$ entbehrt den Nebenhöcker und der Molar fast ganz die Furchen seiner Höcker.

Nach den Abbildungen von Zähnen, die von Palermo und Kreta stammen, (in Blainville *Hippopotamus*, Taf. 7, 8) sind die quartären mittelgroßen Inselformen des Mittelmeeres, für die H. v. Meyer (1849, S. 533) den Namen *H. pentlandi* ohne Beschreibung aufstellte, während Forsyth Major ebenfalls fast ohne Beschreibung ein *H. melitensis* davon abtrennte (1902, S. 198, Anm.), in der Ausbildung des Cingulum an den oberen Molaren und wohl auch in der Riefung der Eckzähne verschieden von *H. hipponensis*. Letzteres und die geringe Größe, sowie deutliche Unterschiede im Knochen-Skelett lassen nach hier befindlichen zahlreichen Resten auch die quartären Formen von Madagaskar unterscheiden.

---

[1]) Im Senckenbergischen Museum befinden sich zusammengehörige fossile Fuß-Knochen (Cuboideum sin., Metacarpale II sin., Lunare dext. und Cuneiforme dext.) ohne Fundortsangabe, die fast doppelt so groß als bei dem Nilpferd sind.

[2]) Siehe ebenda die Bemerkungen über die vermutliche Herkunft der Originale Cuviers (1834, S. 474—491) und Blainvilles *Hippopotamus* (Taf. 6).

Was endlich die neogenen indischen *Hippopotamus*- (*Hexaprotodon*)-Arten anlangt, so will ich nur kurz hervorheben, daß *H. hipponensis* nur zwei untere Schneidezähne von gleicher Größe hat und daß *H. palaeindicus* Falc. a. Cautl., bei welchem ein kleiner unterer $I_2$ nach Lydekker (1884, S. 46) in der Regel noch vorhanden ist, nach den Abbildungen in der Fauna sivalensis (Falconer a. Cautley 1847) viel größer als unsere Art ist und im Querschnitt des unteren Eckzahnes, der einfacheren Ausbildung des unteren $P_2$ und in der längsgestreckten Form und der Entwicklung des Cingulum der oberen M sich deutlich von ihr unterscheidet.

*Hippopotamus hipponensis* Gaudry ist demnach eine in Algier und im Mittelpliocän des Natrontales vertretene selbständige Art, die in mancher Beziehung primitiv ist und dem rezenten *H. liberiensis* näher steht als dem *H. amphibius*.

**Suidae.** Zu dem von Andrews (1902, S. 436, 437, Taf. 21, Fig. 6) beschriebenen kleinen Molar von *Sus* könnte ein in Frankfurt befindliches, distales Gelenk eines Humerus, in der Größe zu einem kleinen Wildschwein passend, gehören. Ebenso paßt zu dem von mir (1902, S. 110) beschriebenen großen Femur eines Suiden ein in Bern befindliches Unterende einer linken Tibia. Was aber die Zugehörigkeit des von mir ebenda besprochenen Epistropheus anlangt, so geben leider auch die neueren Funde keinen Aufschluß.

**Camelidae.** Zu dem von mir (1902, S. 111, 112, Fig. 1, 1 a) beschriebenen dürftigen Reste eines Cameliden von der Größe des Dromedars fand sich kein weiterer.

***Libytherium* et *Samotherium*.** Das von Studer (1898, S. 75) und Andrews (1902, S. 436) mit *Hippopotamus* in Beziehung gebrachte Femur-Oberende (Taf. 20, Fig. 3) ist viel zu groß, um zu der ebenda vertretenen Art zu passen, und unterscheidet sich in mehrfacher Beziehung, vor allem aber durch den fast völligen Mangel eines Halses von dem Femur eines *Hippopotamus*.

Dagegen paßt das Stück in der Größe gut zu einem von mir am Westende des Ruinenhügels (östlich am Garet el Mulúk) ausgegrabenen linken vorderen Canon, dessen Oberende lädiert und dessen untere Gelenkfortsätze abgebrochen sind. Er ist 360 mm lang, oben 108, in der Mitte 55 mm breit und hier median 40 mm dick. Ein auch am Garet el Mulúk von mir gefundenes Fibula-Gelenk eines rechten Calcaneus von 25,5 mm Breite und 40 mm Länge und eine in Bern befindliche Phalanx, 55 mm lang, in der Mitte 33,5 mm breit und 33 mm dick, dürfte zu derselben Form gehören, die in manchem cervidenähnlich war. Denn der Canon z. B. zeigt vorn eine deutliche Furche an der Verwachsungsgrenze und ist hinten, außer unten, konkav, und an der Phalanx ist das obere Gelenk in zwei Konkavitäten geteilt, während das distal ausgehöhlte untere Gelenk vorn weit nach oben heraufreicht.

Endlich gehört hierher eine außer am Vorderende fast vollständige Außenwand eines deutlich abgekauten linken unteren $M_3$ vom Garet el Mulúk (Taf. 20, Fig. 6). Der Schmelz der niederen, über 50 mm langen und bis 17 mm hohen Krone ist deutlich runzelig, besitzt aber keine Pfeiler oder Höckerchen zwischen den zwei vorderen Jochen, von welchen das zweite nur wenig länger als der Talon ist, der demnach auffällig groß war.

Größe und Gestalt dieser Reste lassen am ersten an einen Camelopardaliden denken, aber *Camelopardalis* ist in seinem viel schlankeren Canon und dem kleinen Talon des unteren $M_3$, der bei einer stattlichen *C. giraffa schillingsi* Matschie aus Ostafrika 39 mm lang ist, deutlich verschieden, ebenso weicht auch *Helladotherium* durch seinen hohen auch nur mit kleinem Talon versehenen unteren $M_3$ ab; dagegen ist in einem die zwei letzten M enthaltenden Unterkieferstück von ? *Samotherium* aus dem Unterpliocän von Samos der 60 mm lange $M_3$ sehr ähnlich. Doch sind seine Schmelzrunzeln ein wenig schwächer, das zweite Joch ist einfach stark konvex, bei meinem Fossil winkelig, und der große Talon besitzt eine vorn deutlich nach innen geneigte Außenwand. Ein wohl auch dazu gehöriges Oberende eines Femur ist etwas kleiner als das Berner Stück, sein Gelenkkopf ist etwas lateralwärts ausgezogen, bei letzterem fast kreisrund, die Außenseite des Trochanter major nicht so wie bei diesem etwas nach hinten gewendet und die zwischen dem Gelenkkopf und dem Trochanter minor gelegene Partie nicht so gerundet. Der dabei befindliche Canon aber ist recht ähnlich, doch oben 88 mm breit, in der Mitte 52,5, hier 37 mm dick und ohne untere Gelenke 355 mm lang, also ein wenig schlanker und dazu hinten mit schmalerer Rinne versehen. Eine Phalanx ist in der Ausbildung der Gelenke ganz ähnlich, 52 mm lang und in der Mitte 36 mm dick, aber nur 29 mm breit, also mehr seitlich komprimiert. Die Fibula-Fazette des Calcaneus endlich ist nach oben weniger konvex.

Ein Unterkiefer einer ähnlichen Form wurde aus unterpliocänem Sandstein von Oran von Pomel (1893, S. 23—33 Taf. 5, 6) unter dem Namen *Libytherium maurusium* beschrieben. Sein deutlich abgekauter $M_3$ ist 60 mm lang, sein vorderes Joch 21 mm, sein zweites 20 mm, sein Talon 18 mm lang und die Krone in der Mitte 25 mm hoch. Da mein Fossil über 50 mm lang, sein zweites Joch 19 mm, sein Talon 16 mm lang und die Höhe 17 mm ist, besteht nur ein geringer Größenunterschied, auch ist der Schmelz ebenso runzelig und der Talon ebenso stark entwickelt.

Unterschiede, die eine Art-Gleichheit ausschließen, bestehen aber darin, daß bei dem *Libytherium* die Krone ein wenig höher, die Außenwand des ersten Joches nicht gleichmäßig konvex, sondern vorn schwach, hinten stark konvex ist, und daß dahinter ein ganz

kleines Pfeilerchen vorhanden ist. Mit *Camelopardalis* wie mit *Helladotherium*, mit welchem Boule (1899, S. 564) es in Beziehung brachte, hat diese Form übrigens viel weniger Ähnlichkeit als mit *Samotherium*. Bei der Dürftigkeit der mir vorliegenden Reste und der mangelhaften Beschreibung des letzteren muß ich mich mit diesen Hinweisen begnügen, wonach im Mittelpliocän des Natrontales eine dem *Samotherium* und *Libytherium* nahe stehende Form vorkommt. Schlossers (1903, S. 215) Bemerkung, daß *Samotherium* vielleicht der Ahne von *Okapia* sei, ist in Bezug darauf gewiß von Bedeutung.

**Antilopidae.** Studer (1898, S. 76) beschrieb einen Hornzapfen, den Andrews (1902, S. 437—438, Taf. 21, Fig. 7, 8) mit zwei Zähnen und Knochen in Verbindung brachte, welche er mit Vorbehalt zu dem pliocänen *Hippotragus cordieri* de Christol rechnete. Außerdem beschrieb letzterer (1902, S. 438, 439, Taf. 21, Fig. 9) einen prismatischen unteren $M_3$ als einer Antilope angehörig.

Ich habe leider nur wenige hierher gehörige Reste vom Garet el Mulúk, vor allem einen Atlas, mit 62 mm Abstand der Außenränder der vorderen Gelenke und 50,5 mm Länge der Ventralseite und einen wohl erhaltenen linken oberen $M_2$ (Taf. 20, Fig. 1), der einem Tragelaphinen angehören dürfte. Er ist an der Basis 21 mm lang nnd 19 mm dick und nur mäßig hypselodont. Sein Schmelz ist außen kaum, innen etwas mit senkrechten Runzeln verziert. Die Form der Krone ist sehr einfach, indem außen die vordere und mittlere Falte schmal und gleichstark, die hintere schwächer ist, und indem innen, sowie in den Marken keinerlei Pfeiler oder Sporen sich finden. Bemerkenswert ist, daß das innere Tal so wenig in die Krone hineinreicht, daß eine Schmelzinsel sich nicht bilden kann, was von *Tragelaphus* und *Strepsiceros* unterscheidet.

Außerdem ist übrigens noch ein leider unvollständiger, mit einem Innenpfeiler versehenen Molar eines anderen Antilopiden vorhanden, sodaß mindestens drei Gattungen im Pliocän des Natrontales vorhanden sind, mit welchem Hinweis bei der Geringfügigkeit der Reste ich mich begnügen zu dürfen glaube.

**Perissodactyla:** ***Hipparion*** spec. Der von Andrews (1902, S. 433, 434, Taf. 21, Fig. 1) beschriebene obere Prämolar und das von mir (1902, S. 111) besprochene Distalende eines Metacarpus III sind leider die einzigen nennenswerten Reste eines Perissodactylen, nachdem das von mir ebenda einem Rhinoceriden zugerechnete Metacarpale sich als eines von *Hippopotamus hipponensis* erwies.

**Proboscidea:** ***Mastodon*** spec. Während ich (1902, S. 112) nur das Vorkommen eines Elephantiden anzeigen konnte, erlauben mir nun Reste der Höcker von Backenzähnen und

ein rechtes Cuneiforme III, welches ich nebst anderen leider ganz fragmentären Schädel- und Wirbelresten südlich vom Ruinenhügel (östlich vom Garet el Mulúk) ausgrub, das Vorkommen von *Mastodon* festzustellen. Auf die Bedeutung dieses Fundes habe ich schon im ersten Abschnitte dieser Abhandlung (S. 106) hingewiesen; hier möchte ich deshalb nur einige Bemerkungen über das Cuneiforme III machen. Es besitzt eine fast rechteckige Vorderseite, während bei *Elephas* das untere Außeneck sich als spitzwinkliger Fortsatz etwas zwischen das Cuboideum und Metatarsale IV einschiebt, was bei dem Cuneiforme III des *Mastodon pentelicus* aus dem Unterpliocän von Pikermi schon schwach angedeutet ist. Es sieht also bei ihm die seitliche untere Fazette für das Cuboideum fast nur nach außen, bei den verglichenen Formen aber auch zugleich mehr oder weniger nach oben. Auch sonst bestehen übrigens kleine Unterschiede in den seitlichen Fazetten, und es ist kleiner und niederer als bei den genannten Arten. Seine Maße verglichen mit denjenigen des *Mastodon pentelicus* sind nämlich: Breite vorn 43 (46) mm, Höhe vorn 30,5 (36,5) mm und Länge von vorn nach hinten 79 (95) mm.

**Sirenia.** Das von Studer (1898, S. 74) richtig bestimmte Rippenende ist leider der einzige Rest einer Seekuh.

**Carnivora:** ***Phocidae.*** Ein Mittelstück eines linken Unterkieferastes (Taf. 20, Fig. 10) ist 24 mm hoch und bis 13 mm dick und enthält vorn das Ende der Eckzahn-Alveole und dahinter den zweitvordersten Pm in unabgekautem Zustande. Er ist zweiwurzelig, seine Krone ist 13,7 mm lang, 9 mm breit und 10 mm hoch, konisch, außen runzelig, mit einer Kante vorn und hinten versehen, an deren Basis sich je ein Höckerchen befindet. Innen, vorn und hinten ist endlich ein Cingulum vorhanden. Direkt hinter diesem Pm sind dann die Alveolen dreier zweiwurzeliger Zähne, wobei die hintere des ersten Alveolenpaares wie öfters bei Phociden etwas nach außen gelegen ist. Irgend eine nähere Bestimmung erlaubt dieses Fossil nicht, es zeigt nur das Vorkommen eines stattlichen Phociden an.[1]

***Lutrinae.*** Die obere Hälfte einer Ulna von der Basis des Profiles C gleicht in der Gelenkausbildung derjenigen von *Lutra*, ist aber größer als bei *Lutra vulgaris* (Abstand von Ober- und Untereck des Gelenks 15,5 mm, seine größte Breite 9 mm). Ein leider nur schlecht erhaltenes Unterkieferstück von demselben Fundort gehört vielleicht dazu, ist aber deutlich von dem von *Lutra* verschieden.

***Canidae.*** Ein gut erhaltenes Oberende einer rechten Ulna vom Garet el Mulúk unterscheidet sich nur wenig von dem einer Hyäne, gleicht aber noch mehr dem von *Canis*

[1] Eine Übersicht über die dürftigen bisher bekannten fossilen Reste von Phociden gab Toula in den Beiträgen z. Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns, Bd. 11, S. 47 ff., Wien 1897.

*Lepus*. Nur ist seine Größe für einen Caniden auffallend, denn der Abstand des oberen vom unteren Gelenkende ist 25 mm, die größte Gelenkbreite 23 mm.

***Machaerodontinae.*** Ein Vorderende eines linken Unterkiefer-Astes (Taf. 20, Fig. 9) ist vorn abgeplattet, hier 23,5 mm breit und bis 81 mm hoch und enthält die drei Alveolen der Schneidezähne, wovon die mittlere am größten ist, sowie dahinter die des stattlichen Eckzahnes. Hinter ihr fällt der scharfe Oberrand 47,5 mm lang nach hinten unten ab, und dann folgen die zwei Alveolen des $Pm_3$, 11,5 mm lang, und des $Pm_4$, 25 mm lang. Unten vorn ist der äußere Teil des Kiefers deutlich konvex vorgewölbt, und an der flach konkaven Außenseite dahinter mündet ein großes Foramen mentale und unter dem Vorderrand des $Pm_3$ ein zweites kleineres. Hinter diesem Zahn ist der Kiefer nur 35 mm hoch und 16 mm dick. Er gehört nach allem offenbar zu einem sehr stattlichen Machaerodontinen, dem ersten, der in Afrika nachgewiesen ist.

**Rodentia: *Leporidae.*** Während die von mir (1902, S. 112, 113) beschriebenen Reste eines *Oryctolagus* nur subfossil sind, ist ein linkes Metatarsale IV vom Garet el Mulúk als sicher fossil zu erwähnen. Es ist 37,7 mm lang, in der Mitte 3,8 mm breit und 2,6 mm dick und gleicht, abgesehen von seiner Kürze, so demjenigen des Hasen, daß ich es einem sehr kleinen Angehörigen des Genus *Lepus* zurechnen muß.

**Allgemeines:** Die Säugetierfauna des Mittelpliocäns des Uadi Natrûn ist nach den obigen Ausführungen eine recht vielgestaltige, wenn auch die einzelnen Formen so dürftig vertreten sind, daß fast nur das Vorkommen von verschiedenen Familien oder Genera angezeigt werden konnte. Ich habe deshalb die einzelnen Reste nur beschrieben, damit sie bei hoffentlich reicheren künftigen Funden zur Ergänzung mitverwertet werden können, und mich mit weitergehenden Vergleichen mit anderwärts gefundenen ähnlichen Resten bloß dort befaßt, wo mir Hinweise unbedingt nötig erschienen.

An dem Profil C konnte ich nur Süßwasserbewohner in wenigen Resten feststellen, *Hippopotamus hipponensis* Gaudry und einen Lutrinen. An dem Garet el Mulúk ist ersterer auch weitaus am besten vertreten, und dazu kommt noch in je einem Stück eine Seekuh und ein Seehund. Reste von landbewohnenden Säugetieren spielen aber dort eine ziemliche Rolle, wenn auch fast alle Arten außer dem großen *Libytherium* nur durch je ein bis zwei Knochen- oder Zahnreste repräsentiert sind.

Die Wirbeltierfauna stimmt demnach völlig mit der Annahme überein, daß zur Mittelpliocänzeit in der Gegend des Uadi Natrûn ein Stromdelta vorhanden war (siehe Blanckenhorn 1902, S. 420; Stromer 1905, S. 78). Auch das von Studer (1898, S. 73) vermutete

Vorkommen großer Raubtiere fand nun seine Bestätigung, indem außer Krokodilen, einem Phociden und Lutrinen ein sehr stattlicher Canide und ein Machaerodontine nachgewiesen ist. Die Suiden mögen die Sümpfe des Deltas bevölkert haben, die anderen Landsäugetiere weisen aber, wie ich schon (1902, S. 112) ausführte, auf benachbarte Steppenlandschaft hin (Giraffide, Camelide, Antilopiden, *Hipparion* und wohl auch *Mastodon* und *Lepus*) und fügen sich so in die vor allem in den Mittelmeerländern nachgewiesene *Hipparion*-Steppenfauna gut ein. Eine nähere Altersbestimmung als Pliocän erlauben die dürftigen Wirbeltierreste natürlich nicht, doch ist ja das mittelpliocäne Alter der Schichten durch die Bestimmung der Wirbellosen ziemlich festgestellt.

Auf die Bedeutung der *Mastodon*-Reste habe ich schon am Schluße des ersten Abschnittes hingewiesen. Wichtig ist sicher auch, daß nun ein typischer tetraprotodonter *Hippopotamus*, ein Camelide und ein Giraffide schon im Mittelpliocän Nordafrikas nachgewiesen sind, während die bisher bekannten algerischen Vertreter dieser Gattungen meist nur für quartär gehalten wurden und die meisten *Hippopotamus*-Reste Südeuropas und der Mittelmeer-Inseln oberpliocän oder quartär, also jünger sind. Daß der *Hippopotamus* sich näher an den liberischen anschließt als an das große Nilpferd, ist natürlich auch von Bedeutung. In der gleichen Stärke seiner zwei unteren I, dem Mangel einer Riefung der I und C, auch in manchen Merkmalen des Skeletts, so in der weniger innigen Verwachsung des Radius mit der Ulna und der vermutlich geringen Reduktion der fünften Zehe, zeigt es primitive Merkmale, seine erheblichere Größe und die anscheinend frühere Reduktion des $Pm_1$ lassen es aber bedenklich erscheinen, *H. liberiensis* direkt von ihm abzuleiten. Aus den schon oben S. 113 angeführten Gründen und bei der mangelhaften Kenntnis von *H. hipponensis* verbieten sich weitere phylogenetische Betrachtungen, und ich kann nur noch hervorheben, daß es doch von einer gewissen Bedeutung ist, daß die von Falconer als *H. annectens* bezeichneten Knochen von der Insel Iris, die ersten fossilen Säugetierknochen aus Äthiopien, einem besonders großen Individuum von *H. amphibius* angehören, also hierin dem südeuropäischen fossilen *H. major* gleichen.

Endlich wäre noch zu betonen, daß es von großem Interesse wäre, die so einheitliche kleine Familie der *Hippopotamidae*, welche ähnlich wie die *Hyaenidae* im Neogen und Diluvium in den südlichen und gemäßigten Zonen der alten Welt so weit verbreitet war — Schlosser wies sie neuerdings (1903, S. 95) auch im Pliocän Nordchinas nach — und von der man so zahlreiche Inselformen kennt, in Bezug auf ihre Entwicklung und die Ausbildung geographischer Abarten gründlich durchzuarbeiten.

Betreffs des Cameliden ist die übersichtliche Abhandlung von Lehmann (1891, S. 96, 97) und die Notiz von Bissing (1901, S. 68, 69) zu erwähnen, wonach die Ägypter das Dromedar erst zur Zeit der Ptolemäer oder noch später als Haustier einführten, wenn sie es auch durch ihre Beziehungen zu asiatischen Völkern schon länger kannten. Die in Capart (1904, S. 183) abgebildete Figur kann aber meines Erachtens kaum als Beweis der Kenntnis des Kameles zu den ältesten ägyptischen Zeiten gelten, denn es erscheint keineswegs sicher, daß sie einen Kamelskopf darstellt.

Den Elefanten und die Giraffe, die nach obigen, respektive nach meinen früheren Ausführungen (1902, S. 114) in der prähistorischen Zeit im Niltale heimisch waren, haben dort wohl die Eingeborenen oder die altägyptischen Einwanderer ausgerottet, was durch die Wasser- und Nahrungsarmut der umgebenden Wüsten und die jährliche Überflutung des Talbodens besonders erleichtert war. Das Nilpferd konnte sich aber bis in die Neuzeit in Ägypten halten (Cuvier 1834, S. 386, 390), obwohl es den Feldern dieses alten Kulturlandes gewiß großen Schaden zufügte und wohl deshalb in den altägyptischen Skulpturen so häufig als Vertreter des Bösen und als vom König harpuniert dargestellt ist, also sicherlich eifrig verfolgt wurde. In den Atlasländern aber mußte bei der geringen Entwicklung von Seen und Flüssen der *Hippopotamus* eher verschwinden, während der Elefant erst durch die Römer der Kaiserzeit ausgerottet wurde (Trouessart 1896, S. 191). Auch dies war nur infolge besonderer Umstände, nämlich dadurch möglich, daß die Wüste im Süden eine für den Elefanten unüberschreitbare Grenze bildete, und er während der Trockenzeit auf relativ beschränktes Weidegebiet und vielfach nur auf bestimmte Tränkstellen angewiesen war, ähnlich wie es bis vor kurzem im nördlichen Deutsch-Südwestafrika der Fall war.

Ich hebe das deshalb hervor, weil mehrfach z. B. von Hörnes (1884, S. 567, 569), vor allem aber neuerdings von Steinmann (1903, S. 450) dem Menschen die Hauptschuld an der Ausrottung der großen diluvialen Säugetiere gegeben wird. Die erwähnten Tatsachen jedoch, sowie das Vorkommen großer und zum Teil so schädlicher Säugetiere wie Elefant, Nashorn und Tiger in einem alten und großenteils dicht bevölkerten Kulturlande wie Vorderindien (Neumayr 1889, S. 149) und das massenhafte Vorkommen ähnlicher großer Tiere in Äthiopien, wo doch längst Ackerbau und Eisenzeit herrscht, wobei nur die Feuerwaffen der Europäer in neuester Zeit eine Änderung herbeigeführt haben, auch der Umstand, daß die stattlichen Raubtiere, Wolf und Brauner Bär in West- und Mitteleuropa heute noch nicht vertilgt sind, scheinen mir entschieden dagegen zu sprechen, daß der Mensch der Steinzeit, abgesehen von Ausnahmefällen wie im Niltal oder auf Inseln, die großen diluvialen Säugetiere aus-

gerottet habe. Die große Mehrzahl derselben dürfte vielmehr aus denselben verschiedenen Gründen verschwunden sein, wie die riesigen Säugetiere und Reptilien früherer geologischer Zeiten, und man muß dabei, wie Koken (1893, S. 623) mit Recht betont, Ausrotten und Aussterben auseinander zu halten suchen.

Es lohnt sich wohl, zu dieser Frage einige Bemerkungen zu machen, wenn sie auch natürlich nur im Zusammenhange mit den umfangreichsten Problemen gründlich in Angriff zu nehmen ist, während ich hier nur einiges über völlig erloschene, also ohne Hinterlassung abgeänderter Nachkommen ausgestorbene (Abel 1904, S. 741) Riesensäugetiere unter Berücksichtigung der wichtigsten Literatur[1] vorbringen möchte, um die Schwierigkeit der Frage ins Licht zu stellen und einiges Tatsachenmaterial anzuführen.

Zu den Bedingungen der Entwicklung und Erhaltung von Riesenformen, die ja bei den verschiedenen Tiergruppen zu den verschiedensten Zeiten, bei den Säugetieren z. B. nicht nur im Diluvium (Neumayr 1887, S. 474, 475; Gaudry 1896, S. 63, 64), aus noch unbekannten Gründen entstanden sind, gehört gewiß in der Regel reichliche, nicht schwer zu erlangende Nahrung. Doch darf man diesen Umstand nicht überschätzen, denn es ist nachgewiesen, daß bei Säugetieren die ernährenden Flächen nur im Quadrat, das Körpervolumen aber im Kubus zunimmt, und daß kleine Formen relativ viel mehr fressen.

Immerhin muß den großen Landtieren in der Regel viel Pflanzennahrung und deshalb meist auch Wasserreichtum zu Gebote stehen; die Wassersäugetiere, die übrigens sehr häufig rgßöer sind als ihre meisten landbewohnenden Verwandten *(Potamogale* unter den Insektivoren, *Hydrochoerus* und *Castor* unter den Nagern, *Lutrinae* unter den Musteliden, *Hippopotamus* unter den Bunodontien), umfassen dagegen mehr riesenhafte Fleischfresser (die meisten Cetaceen, Trichechiden) als Pflanzenfresser *(Rhytina, Hippopotamus).* Wehrlose, wenig flüchtige Riesen können sich ferner natürlich nur bei Abwesenheit gefährlicher Raubtiere halten, wofür der Nager *Amblyrhiza* auf den kleinen Antillen und manche der insularen Riesenvögel (Dronte, *Dinornis, Aepyornis*) Beispiele sein mögen; sie können natürlich bei dem Eindringen solcher Feinde leicht direkt ausgerottet werden oder von überlegenen Rivalen (Neumayr 1889, S. 141) von ihren Nahrungsquellen verdrängt werden und so zugrunde gehen, besonders auch, weil ihr Verbreitungsgebiet nur ein beschränktes ist. Für plumpe Riesen wie *Glyptodon* und *Megatherium* gelten natürlich erstere Bedingungen in viel höherem Grade als für leicht bewegliche, wie die Giraffen oder selbst Elefanten und Nashörner, die sich in afrikanischen

[1] Siehe vor allem Neumayr (1889, S. 141—149) und Abel (1904, S. 739 ff.).

Steppen ganz wohl fühlen.[1] Bewohner von Süßwasser wie Nilpferde und wahrscheinlich auch die großen kaltblütigen Reptilien verlangen überdies noch ein relativ hohes Temperaturminimum, erstere insofern, als ein Zufrieren der Gewässer ihnen das Leben unmöglich macht.[2]

Ein Klima- und damit auch Vegetationswechsel muß demnach auf die verschiedenen Riesenformen etwas verschiedene Wirkung haben. Die starke Entwicklung einer Waldflora kann z. B. die Lebensbedingungen von Giraffen oder kamelartigen Säugetieren, vielleicht auch des Riesenhirsches zu ungünstig gestalten, als daß sie weiter zu gedeihen im stande sind, und durch Eintreten einer Steppen-, Wüsten- oder Eiszeit (lange Schneebedeckung im Winter) mögen manche andere Riesenformen aussterben oder doch an Zahl sehr vermindert oder in ihrer Verbreitung stark eingeschränkt werden, wie man das speziell für die diluvialen Riesensäugetiere vielfach angenommen hat (Wallace 1876, S. 137, 181; Neumayr 1887 II, S. 615; Zittel 1891—1893, S. 761; Bernard 1895, S. 1053; Frech 1903, S. 11).

Speziell für die einst weiter im Norden verbreiteten Vertreter von *Hippopotamus* mag die Eiszeit eine Vernichtung herbeigeführt haben, aber auch in Indien, auf Java und in Madagaskar starb diese Gattung aus, während nachweisbar manche der großen europäischen Säugetiere die Eiszeit überlebten (Lydekker 1897, S. 25, 26). Man wies nun darauf hin, daß im Riesenwachstum eine sehr einseitige Entwicklung und Anpassung liege (Wallace 1876, S. 191; Zittel 1891—1893, S. 755; Koken 1893, S. 629) und daß deshalb verhältnismäßig geringfügige äußere Veränderungen den nicht mehr anpassungsfähigen Formen zum Verderben gereichen müßten. Man könnte dabei daran denken, daß die Eiszeit in Südamerika, Australien, Madagaskar usw. außer in Hochgebirgen zwar nur schwache Klima- und damit Vegetationsänderungen brachte, daß diese aber doch genügten, um den Riesentieren ein Fortleben unmöglich zu machen. Aber manche sehr große Tiere wie die Elefanten sind nachgewiesenermaßen sehr anpassungsfähig, sie leben heute noch in Afrika im feuchten Urwald wie in der Parklandschaft, Baum- und Buschsteppe, im Tiefland, auf Hochebenen und in Gebirgen, und das Mammut wurde neuerdings als völlig angepaßt an das Leben im Grasland kalter Länder erwiesen (Salenski 1905). Auch das *Mastodon* lebte in den verschiedensten Zonen und demgemäß unter den verschiedensten Bedingungen, z. B. in Südamerika sowohl in der Tiefebene von Argentinien wie im Hochland der Anden (Pompeckj 1905, S. 54—56). Damit stimmt auch überein, daß

[1] So stattliche Pflanzenfresser wie Kamele und Strauße sind sogar an das Leben in den vegetationsärmsten Gebieten angepaßt.

[2] Eine Übersicht der verschiedenen Arten der Elimination von Organismen gibt Plate (1903, S. 88 ff.).

die großen Elephantiden, speziell *Mastodon*, relativ länger blühten als sonst derartige Riesenformen, nämlich vom Untermiocän bis in das Diluvium.

Koken (1893, S. 630) betonte ferner, daß körperliche Hypertrophie die geistige Energie ersticke, was auch ein rasches Aussterben oder eine Ausrottung begünstigen muß; das mag für sehr viele Riesenformen der Reptilien und für die Dinoceraten zutreffen, bei welchen die Gehirnausbildung in völligem Mißverhältnis zur Körpergröße stand, und es könnte hier die interessante Tatsache angeführt werden, daß das große Flußpferd in der Entwicklung seines Gehirnes tiefer steht als der in seinen meisten sonstigen Verhältnissen primitivere kleine *Hippopotamus liberiensis* (Edwards 1868, S. 52—54); aber die Elefanten und wohl auch die Bartenwale sind geistig keineswegs tiefstehend, und auch vom Höhlenbären mit seiner gewölbten Stirn kann man dies kaum behaupten.

Ferner suchte Wallace (1876, S. 191) vom darwinistischen Standpunkte aus geltend zu machen, daß große Tiere nur wenige Junge zur Welt brächten und deshalb zu wenig Material für Variation und verschiedene Anpassung böten. Ersteres ist gewiß richtig, es wird aber dadurch ziemlich ausgeglichen, daß bei sonst günstigen Verhältnissen nicht nur die Individuen sehr lange leben, sondern auch ein viel höherer Prozentsatz zur Geschlechtsreife und Fortpflanzung heranwächst als bei kleinen, sehr fruchtbaren Tieren, und damit steht im Einklang, daß Bartenwale und Elefanten bis in die neueste Zeit recht individuenreich waren. Dazu kommt, daß bei letzteren so gut wie bei den kleinen Säugetieren Afrikas geographische Abarten nachgewiesen sind (Matschie 1900, S. 189), daß also bei ihnen ebensolche geringe Gestaltunterschiede je nach dem beschränkten Verbreitungsgebiete einer Rasse nachgewiesen sind wie bei jenen. Ähnlich reich an Formen und Individuen waren auch die Titanotherien im Oligocän Nordamerikas, und bei manchen anderen weniger bekannten Riesensäugetieren liegen schon genug Anzeichen gleichen Reichtums vor. Es fehlte demnach wenigstens bei diesen Riesenformen nicht an Variationsmaterial, wenn man ihm eine große Bedeutung für das Fortblühen eines Organismus zuschreibt.

Etwas anderes als Wallace meinte Rosa (1903 und 1905), wenn er von einer progressiven Reduktion der Variabilität sprach, denn er betonte ausdrücklich (1903, S. 23; 1905, S. 338), daß hoch spezialisierte Organismen (in unserem Falle also Riesensäugetiere) wohl Varietäten haben könnten, aber diese führten nicht oder nur in beschränktem Maße zur Entstehung neuer Stammreihen. Sein Ausdruck „Variabilität“ ist also direkt irreleitend, und es ist zu bedauern, daß Rosa zwar Scotts Unterscheidung von Variationen und Mutationen erwähnte, aber nicht genug betonte, und daß er Neumayrs Werke (1889) anscheinend nicht kannte, denn er hätte vor allem im Sinne von Waagen und Neumayr Mutationen und

Variationen unterscheiden sollen. Sowohl Plate (1904), der seine Ansicht bekämpfte, wie Abel (1904, S. 743), der sich ihr anschloß, haben denn auch dabei diesen Unterschied nicht bemerkt, der gerade für Paläontologen so wichtig ist, wenn man auch Plate (1903, S. 171, 172) zugeben muß, daß er bei rezenten Arten nicht durchführbar ist. Daß spezialisierte Formen in engeren Grenzen mutieren als primitive, lehren nun allerdings die paläontologischen Befunde, und die Allgemeinheit dieser Erscheinung scheint auf innere Ursachen hinzuweisen. Welcher Art diese aber sind, darüber können wir uns kaum schon rechte Vorstellungen machen.

In einem anderen Gedankengange komme ich nun in der vorliegenden speziellen Frage auch zu der Annahme innerer Ursachen. Döderlein (1888) suchte nämlich, vor allem auf Grund von Beobachtungen Copes, wahrscheinlich zu machen, daß bei länger andauernder Entwicklung in einer Richtung nicht ein bestimmter erreichter Zustand, sondern eine Tendenz, in dieser Richtung hin sich zu entwickeln, vererbt werde. Infolge des Trägheitsgesetzes wirke diese vererbte Tendenz fort, auch wenn sie für die betreffenden Organismen nicht mehr nützlich sei, falls eben nicht Hemmungen wie die natürliche Auslese bei starker Konkurrenz entgegenwirkten. So sei es möglich, daß Organe zu stande kommen, die durch ihre exzessive Ausbildung direkt schädlich für ihre Träger sind und zu ihrem Untergang beitragen können, wie die übergroßen Hauer der jüngsten Machaerodontinen und die Riesengeweihe von *Cervus eurycerus* und *dicranius*.

Man könnte nun diese Theorie meines Erachtens auch auf die Entwicklung von Riesensäugetieren anwenden. Wo wir einigermaßen vollständige Stammreihen von Säugetieren kennen, sehen wir ja ein allmähliches Anwachsen eine Hauptrolle bei der Fortentwicklung spielen (bei Equiden, Cameliden, Elephantiden u. s. w.), so daß man fast sagen kann, es sei eine allgemeine Tendenz zur Vergrößerung des Körpers bei den tertiären Säugetieren vorhanden (Orthogenese Eimers!). Bei gewissen Formen führte nun dieser Trieb infolge mangelnder Hemmungen über das günstigste Maß, das je nach der Organisation und Lebensweise und nach den wechselnden äußeren Bedingungen für die verschiedenen Säugetiere natürlich sehr verschieden ist, hinaus und damit zu einer Schädigung der betreffenden Riesenformen. So ist es zu erklären, warum diese im allgemeinen so kurzlebig sind und unerwartet rasch nach reicher Entfaltung aussterben.

Man hat endlich, und zwar nicht nur für Riesentiere, an ein Aussterben infolge von Senilität der betreffenden Tiergruppe gedacht (Koken 1893, S. 630; Lydekker 1897, S. 26); was ich für recht bedenklich halte, auch abgesehen davon, daß mit diesem positiven Vergleich mit dem Leben eines Individuums für unsere Erkenntnis nur sehr wenig gewonnen ist, denn

über das Wesen des Alterns und des physiologischen Todes wie über die Lebensdauer der Individuen wissen wir noch äußerst wenig (Weismann 1882 und 1884; Mühlmann 1900;[1] Merkel 1891; Rößle 1904, S. 1393).

Art oder Genus und Individuum sind nicht derartig direkt vergleichbar, so wenig wie die phylogenetische Entstehung höherer Tiere der individuellen. Nur im allgemeinen läßt sich wohl eine Parallele ziehen, indem ein großes Individuum länger zu seiner Ausbildung braucht als ein nah verwandtes kleines und in der Phylogenie der Säugetiere die großen Formen später erscheinen als kleine und mittlere.[2] Aber der Vergleich läßt dann völlig im Stich, denn große Individuen sind meistens langlebig; Arten und Genera großer Tiere scheinen in der Regel nur kurze Zeit zu blühen. Man bringt also durch den Begriff des Senilismus nur etwas Unklares und Unverständliches in die Phylogenie hinein und bemäntelt damit nur die Tatsache, daß wir über die Gründe des Aussterbens der Organismen im allgemeinen noch so wenig wissen (Neumayr 1887 II, S. 615; 1889, S. 143) als über die ihrer Entwicklung.

Welche inneren, in den Organismen selbst gelegenen Ursachen ein Aussterben so vieler Formen bedingen, darüber können wir meiner Ansicht nach einstweilen nur Vermutungen aufstellen. Äußere Ursachen, z. B. Klimawechsel, Verschiebung der Grenzen von Land und Meer, das Auftauchen überlegener Rivalen (Neumayr 1889, S. 146) und Feinde können dagegen sicherlich die Verbreitung und Individuenzahl einer Tiergruppe beeinträchtigen, und ist einmal eine solche Beschränkung eingetreten, so können lokale, oft unbedeutende Ursachen zur völligen Vernichtung führen; dann kann z. B. eine direkte Ausrottung durch Raubtiere oder den Menschen leicht stattfinden.[3]

---

[1] Ich möchte ausdrücklich betonen, daß ich die Ausführungen Mühlmanns für vielfach verfehlt halte, z. B. scheint die Frage nach der Unsterblichkeit der Protisten durch neuere Untersuchungen nicht im Sinne Weismanns entschieden. Manche Metazoen wachsen fast nur durch Zellvergrößerung, nicht nur durch Zellvermehrung, z. B. *Ascaris*, und Vermehrung von Plasmaprodukten, von Intercellularsubstanz spielt bei dem Wachstum eine große Rolle. Ich nenne das Buch also vor allem wegen der darin zitierten Literatur.

[2] Ausnahmen von letzterer Regel, wie die gewaltigen Zeuglodonten unter den ersten bekannten Cetaceen im Mitteleocän, das Genus *Pachyaena* unter den ältesten Creodonten im Untereocän, können ja als nur scheinbare, auf unserer mangelnden Kenntnis früherer Entwicklung des betreffenden Stammes beruhend, angesehen werden. Dagegen ist die Verallgemeinerung dieses Satzes, die Abel (1904, S. 744) vornahm, daß Riesenformen stets am Ende der Stammreihe vorkämen, bei dem jetzigen Stand des Wissens zum mindesten nicht beweisbar, denn die größten Ostracoden (*Leperditia*) kennen wir aus dem Kambrium, die größten Trilobiten (*Urolichas*) und Pteropoden (*Conularia*) aus dem Untersilur, die größten Phyllocariden (*Dictyocaris*) und Orthoceren aus dem Silur und die größten Insekten (*Meganeura*, *Homoeoptera* und *Titanoplasma*) aus dem Karbon, also aus Zeiten, nach welchen die betreffenden Tiergruppen noch mehr oder minder lang fortblühten.

[3] Wie die Individuenzahl auch in sehr ausgedehnten Ländern durch äußere Ursachen vermindert werden kann, dafür lieferte ja die furchtbare Rinderpest, welche in dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahr-

Der Stand des Problems ist also ein ähnlicher, wie bei der Frage nach den Ursachen der phyletischen Entwicklung. Auch bei ihr steht fest, daß äußere Umstände einen großen Einfluß haben, und es herrscht noch Streit, ob sie das einzige oder doch hauptsächlichste Moment sind, oder ob nicht ein in der organisierten Materie gelegener Entwicklungstrieb das Maßgebende ist.

Wenn ich zum Schluße auf die fossilen Säugetiere des Natrontales zurückkomme, muß ich besonders betonen, daß alle im dortigen Mittelpliocän festgestellten Genera auch im Pliocän Südeuropas und Asiens gefunden wurden. Wo andere Arten vorliegen, wie bei *Hippopotamus* und wohl auch *Libytherium*, kann dies ebenso gut in Altersverschiedenheiten der in Betracht kommenden Fundorte als in lokaler Spezialisierung begründet sein. Boule (1899, S. 571) hat nun darauf hingewiesen, daß die diluviale Säugetierfauna Algiers in starkem Gegensatz zur europäischen stehe und einen typisch afrikanischen (richtiger äthiopischen) Charakter trage. Die pliocäne Fauna Südeuropas und Südasiens stand aber der jetzigen äthiopischen sehr nahe, und man kann annehmen, daß erst die Eiszeit in diesen Ländern eine Veränderung hervorbrachte, indem nordische und nordöstliche Formen eindrangen und die äthiopischen ausstarben. In Nordafrika änderte sich natürlich weder das Klima zur Eiszeit so stark wie im Norden des Mittelmeeres, noch konnten die kälteliebenden Säugetiere dorthin vordringen, deshalb erhielt sich dort der frühere Charakter der Fauna, wie heute noch viele Besonderheiten und äthiopische Beziehungen zu Tage treten (Matschie 1901, S. 325). Es bildete also die Eiszeit wohl nur eine Ausnahmeperiode, und es kann daran festgehalten werden, daß Nordafrika seit dem Neogen sich an die paläarktische Region, und zwar an das mediterrane Gebiet anschließt.

Was Äthiopien anlangt, so wäre manches auf neuere Ausführungen Schlossers und anderer zu erwidern, aber „der Worte sind genug gewechselt“. In den beschreibenden Naturwissenschaften, und speziell in der Paläontologie müssen, wie ersterer mit Recht betonte, positive Befunde eine Grundlage der Erörterungen geben, und bis heute wissen wir leider noch fast nichts Positives über die fossile Säugetierwelt dieser Region. Deshalb verweise ich hier nur auf die mir allerdings etwas zu weit gehenden Schlüße Stehlins (1899, S. 477—480, 487—489) und auf meine früheren Ausführungen (1903, S. 61 ff.).

---

hunderts ganz Ost- und Südafrika durchzog und die dortigen Wiederkäuer dezimierte, ein vorzügliches Beispiel. Darwin (1884, S. 397) hob ja schon mit Recht hervor, daß das Auftreten unscheinbarer Insekten die Existenz auch der stattlichsten Tiere gefährden könne. Als Beispiel wäre hier die Tsetse-Fliege Afrikas zu nennen, welche die Verbreitung der Rinder entschieden stark beeinflußt, indem Gebiete mit Tsetse von ihnen nicht bewohnt werden können.

# Literatur-Verzeichnis zu Abschnitt II.


Abel, Dr. O.: Über das Aussterben der Arten. Compte rendu 9. Congrès géolog. internat. Vienne 1903, S. 739 ff., Vienne 1904.

Andrews, Ch.: A pliocene Vertebrate Fauna from the Wadi Natrûn, Egypt. Geol. Magaz. Dec. 4, Vol. 9, S. 433 ff., London 1902.

Bernard, F.: Eléments de Paléontologie, Paris 1895.

Bissing, F. W. v.: Zur Geschichte des Kamels Zeitschr. f. ägypt. Sprache und Altertumskunde. Bd. 38, S. 68, 69, Leipzig 1901.

Blainville, Ducr. de: Ostéographie des Mammifères. T. 4. G. Hippopotamus. Paris 1839—64.

Blanckenhorn, M.: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitz.-Ber. math. phys. Kl. k. bayer. Akad. Wiss., Bd. 32, S. 353 ff., München 1902.

Boule, M.: Les Mammifères quaternaires de l'Algérie etc. L'Anthropologie Bd. 10, S. 564 ff., Paris 1899.

Capart, Jean: Les Debuts de l'Art en Egypte, Bruxelles 1904.

Cuvier, G.: Recherches sur les Ossements fossiles. 4. Edit. T. 2, S. 375 ff., Paris 1834.

Darwin, Ch.: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, 7. Aufl., Stuttgart 1884.

Döderlein, L.: Phylogenetische Betrachtungen. Biolog. Centralblatt, Bd. 7, S. 394 ff., Erlangen 1888.

Edwards, H. et Alph. Milne: Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Mammifères. Texte et Atlas, S. 43 ff., Paris 1868—1874.

Falconer, H. and Cautley, P. T.: Fauna antiqua sivalensis. Pt. 7, Atlas Hippopotamidae, London 1847.

Falconer, H.: On the asserted Occurrence of Human Bones in the ancient fluviatil Deposits of the Nile and Ganges, etc. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. 21, S. 372 ff., London 1865.

Falconer, H.: Palaeontogical Memoirs and Notes. Vol. 1, S. 130 ff., Vol. 2, S. 404 ff., London 1868.

Frech, Fr.: Flora und Fauna des Quartärs. Lethaea geognostica III, Bd. 2, Quartär, Stuttgart 1903.

Gaudry, A.: Sur un Hippopotame fossile découvert à Bône (Algérie). Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. 4, S. 501 ff., Paris 1876.

Gaudry, A.: Essai de Paléontologie philosophique, Paris 1896.

Hoernes, R.: Elemente der Paläontologie, Leipzig 1884.

Koken, E.: Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte, Leipzig 1893.

Lehmann, Dr. O.: Das Kamel, seine geographische Verbreitung und die Bedingungen seines Vorkommens. Zeitschr. f. wissensch. Geographie, Bd. 7, S. 93 ff., Weimar 1891.

Leidy, J.: On the Osteology of the Head of Hippopotamus. Journ. Acad. nat. Sci. Ser. 2, T. 2, S. 207 ff., Philadelphia 1852.

Lydekker, R.: Indian tertiary and posttertiary Vertebrata. Mem. geol. Surv. India, Ser. 10, Vol. 3, S. 35 ff., Calcutta 1884—86.

Lydekker, R., übersetzt von Siebert, Prof. G.: Die geographische Verbreitung und geologische Entwicklung der Säugetiere. Jena 1897.

Major, Forsyth-: Some Account of a nearly complete Skeleton of Hippopotamus madagascariensis Guldb. from Sirabé, Madagascar, obtained in 1895. Geol. Magaz. Dec. 4, Vol. 9, S. 193 ff., London 1902.

Major, Forsyth-: On the pigmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus. Proceed. Zool. Soc. 1902, Vol. 2, S. 107 ff., London 1902.

Matschie, P.: Geographische Abarten des afrikan. Elephanten. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde, S. 189 ff., Berlin 1900.

Matschie, P.: Zoogeographische Betrachtungen über die Säugetiere der nördlichen Alten Welt. Archiv für Naturgesch., S. 307 ff., 1901.

Merkel: Bemerkungen über die Gewebe beim Altern. Verhandl. 10. internat. med. Kongr., Berlin 1890, Bd. 2, Abt. 1, S. 124 ff., Berlin 1891.

Meyer, H. v.: Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe. Frankfurt a. M. 1832.

Morton, S. G.: Additional Observations on a new living Species of Hippopotamus. Journ. Acad. natur. Sci. Ser. 2, Vol. 1, S. 231 ff., Philadelphia 1847—50.

Neumayr, Dr. M.: Erdgeschichte, II. Band. Leipzig 1887.

Neumayr, Dr. M.: Die Stämme des Tierreiches. Wien 1889.

Pantanelli, D.: Sugli Strati miocenici del Casino (Siena) e Considerazioni sul Miocene superiore. Atti R. Accad. dei Lincei, Ser. 3, Vol. 3, S. 309 ff., Roma 1879.

Plate, Prof. Dr. L.: Über die Bedeutung des Darwinschen Selectionsprincips und Probleme der Artbildung. Leipzig. 1903.

Plate, Prof. Dr. L.: Gibt es ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität? Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Bd. I, S. 641 ff., Berlin 1904.

Pomel, A.: Caméliens et Cervidés. Paléontologie Monographies. Carte géol. de l'Algérie. Alger 1893.

Pomel, A.: Les Hippopotames. Paléontologie Monographies. Carte géol. de l'Algérie. Alger 1896.

Pompeckj, F.: Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia. Palaeontographica, Bd. 52, S. 17 ff., Stuttgart 1905.

Reinach, A. v.: Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Abhandl. Senckenb. naturf. Ges., Bd. 29, S. 1 ff., Frankfurt a. M. 1903.

Rosa, D., übersetzt von Boßhard: Die progressive Reduktion der Variabilität und ihre Beziehungen zum Aussterben und zur Entstehung der Arten, Jena 1903.

Rosa, D.: Es gibt ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität. Biolog. Centralblatt, Bd. 25, S. 337 ff., 1905.

Rössle, Dr. R.: Die Rolle der Hyperämie und des Alters in der Geschwulstentstehung. Münchner mediz. Wochenschr., Bd. 51, Nr. 30—32. München 1904.

Rüppell, Dr. Ed.: Reisen in Nubien, Kordofan und dem peträischen Arabien. Frankfurt a. M. 1829.

Salensky, W.: Über die Hauptresultate der Erforschung des im Jahre 1901 am Ufer der Beresowka entdeckten männlichen Mammutkadavers. Compte rendu IV. Congrès internat. Zoologie à Berne 1904, S. 67 ff., Genève 1905.

Schlosser, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas etc. Abhandl. k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl., Bd. 22, Abt. 1, S. 1 ff., München 1903.

Stehlin, H. G.: Über die Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandl. schweiz. paläont. Ges., Vol. 26, S. 1 ff., Zürich 1899.

Steinmann, G.: Einführung in die Paläontologie, Leipzig 1903.

Stromer, E.: Wirbeltierreste aus dem mittleren Pliocän des Natrontales und einige subfossile und recente Säugetierreste aus Ägypten. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 54, Briefl. Mitt., S. 108 ff., Berlin 1902.

Stromer, E.: Afrika als Entstehungszentrum für Säugetiere. Zeitschr. D. geolog. Ges., Bd. 55, Monatsber., S. 61 ff., Berlin 1903.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abhandl. Senckenb. naturf. Ges., Bd. 29, S. 69 ff., Frankfurt a. M. 1905.

Studer, Th.: Über fossile Knochen vom Wadi Natrûn, Unterägypten. Mitteil. naturf.Ges., S. 72 ff., Bern 1898.

Trouessart, E.: Sur l'Elephant du Nord de l'Afrique. Bull. Soc. zool. de France, Bd. 21, S. 187 ff., Paris 1896.

Wallace, A. R., übersetzt von Meyer, A. B.: Die geographische Verbreitung der Tiere, I. Bd., Dresden 1876.

Weismann, Dr. Aug.: Über die Dauer des Lebens, Jena 1882.

Weismann, Dr. Aug.: Über Leben und Tod, Jena 1884.

Zittel, K. A.: Handbuch der Paläontologie. IV. Mammalia, München 1891—1893.

## Erklärung zu Tafel 20.

Fig. 1. Zweiter oberer linker Molar eines? Tragelaphinen, von unten und von innen, nat. Gr. (siehe S. 120).

Fig. 2. Zweiter oberer rechter Molar von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, nat. Gr. (S. 111).

Fig. 3. Femur-Oberende von? *Libytherium* Pomel, von hinten, 1/2 nat. Gr. (S. 118).

Fig. 4. Unterarm von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, 1/2 nat. Gr. (S. 112).

Fig. 5. Zweiter unterer rechter Prämolar von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, nat. Gr. (S. 110).

Fig. 6. Außenwand des dritten unteren linken Molars von? *Libytherium* Pomel, von außen und oben, nat. Gr. (S. 119).

Fig. 7. Querschnitt des unteren rechten Eckzahnes von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, nat. Gr. (S. 110).

Fig. 8. Erster unterer rechter Schneidezahn desselben, von der Medianseite, nat. Gr. (S. 110).

Fig. 9. Linker Unterkieferast eines Machaerodontinen, von außen, 1/2 nat. Gr. (S. 122).

Fig. 10. Linker Unterkieferast eines Phociden, von innen, nat. Gr. (S. 121).

Fig. 11. Unterer rechter Eckzahn von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von der Medianseite, nat. Gr. (S. 110).

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

# Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltale in Ägypten

von

Dr. **Ernst Stromer**

in **München.**

Mit Tafel 21.

# Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltale in Ägypten

von

Dr. **Ernst Stromer**

in München.

(Mit Tafel 21.)

## A. Fajûm.

Da der Direktor der ägyptischen Survey, Herr Captain Lyons, die große Liebenswürdigkeit hatte, mir auf meiner im Winter 1903/4 ausgeführten Reise Einsicht in die Druckbogen des Beadnellschen Reportes über das Fajûm zu gestatten, darf ich natürlich erst jetzt nach dessen Erscheinen[1] einige ergänzende Beobachtungen veröffentlichen. Ich konnte sie allerdings nur nebenbei machen, da meine Hauptaufgabe das Sammeln von Fossilien war, aber sie scheinen mir doch von einiger Bedeutung, nachdem nicht nur de Lapparent (1906, S. 1568) trotz der klaren Angaben von Andrews, Beadnell und Blanckenhorn das geologische Vorkommen der so hochinteressanten alttertiären Säugetiere des Fajûm ganz irrig dargestellt, sondern auch weil Dr. P. Oppenheim (1906), der bei Abfassung seiner so wichtigen Monographie auch die von mir gesammelten Conchylien bestimmte und zum Teil publizierte, leider mehrere unverständliche und falsche Fundortsangaben gemacht hat. Da mir die genaueste Angabe der Facies, des Zusammenvorkommens und der geologischen Folge der Wirbellosen und Wirbeltiere jener Fundorte sehr wichtig erscheint, möchte ich vor allem einige Profile unter Erwähnung meiner genau etikettierten Fundstücke veröffentlichen, um die erwähnten Fehler zu berichtigen und weitere eingehende Forschungen zu erleichtern.

Die Untermokattam-Stufe ist, wie schon Schweinfurth (1886, S. 108 ff.) darlegte und Beadnell (1905, S. 35 ff.) bestätigte, im Süden des Fajûm in ziemlich gleicher Facies

[1] Anmerkung: Siehe am Schlusse im Literaturverzeichnisse Beadnell 1905!

wie am Mokattam bei Kairo, also rein marin, entwickelt; ich sammelte dementsprechend bei Medinet Madi, das in dem Wüstenstreifen nördlich von Garak liegt, viele große **Nummulites gizehensis*,[1] wie ich schon im Winter 1902 den von Blanckenhorn (1902a, S. 376) erwähnten Nummuliten-Kalk im Batstal bei Ebschwai östlich von Medinet el Fajûm anstehend fand.

Auch die Angaben von Beadnell (1905, S. 39) über seine hierher zu rechnenden Ravine beds in der Schlucht bei Gebali kann ich nur bestätigen. Ich sammelte in ihnen bloß *Conchylienabdrücke, besonders von *Leda* cfr. *phacoides* Cossm., und Fischschüppchen nahe unter ihrer unebenen Oberfläche, auf der ich schwärzlichen Nilschlamm mit subfossilen *Süßwasserconchylien in der Basis direkt aufgelagert fand.

Was den für die Wirbeltierfunde fast ausschließlich in Betracht kommenden Norden des Fajûm anlangt, so möchte ich zunächst einige kleine Gebrechen der Karte Beadnells berichtigen. Bei den Ruinen von Kasr Kurun steht nämlich harter weißer Kalk, wohl zu den Ravine beds gehörig, und bei denjenigen von Dime die Birket el Kurun-Stufe an, und nur lokal sind hier Reste alluvialer Seeabsätze erhalten. Sowohl die niedere Plateaufläche bei ersteren wie die höhere bei Dime ist aber von dem Fuß der nördlich davon sich erhebenden hohen Steilränder durch je eine Senke abgetrennt, die mit mächtigeren, nördlich von Dime mit *Säugetierresten und *Kieselartefakten bestreuten Alluvien bedeckt ist. Hier waren offenbar eine zeitlang westliche Fortsetzungen des Westendes des Sees und seiner bis Kasr es Saga reichenden nördlichen Bucht vorhanden,[2] aber die Senken selbst lassen sich noch weiter nach Westen verfolgen als die Seeabsätze.

Irgend welchen tektonischen Störungen, denen sie ihre Entstehung verdanken könnten, war ich nicht imstande nachzuforschen, deshalb möchte ich hier nur noch erwähnen, daß nach einer gütigen Mitteilung Herrn Baron v. Nopcsas der von Blanckenhorn (1902a, S. 408 und 429) besprochene Basaltgang bei Kasr es Saga nur der Rest einer alten Kunststraße ist, also hierfür nicht als Beweis herangezogen werden darf.

Um Fernerstehenden die Orientierung zu erleichtern, bemerke ich weiterhin, daß Blanckenhorns (1902a, S. 381 ff.) „Schweinfurth-Plateau“ mit dem Gebel Qatrani Beadnells

[1] Anmerkung: Die Herren Professoren Kinkelin und Oppenheim hatten die Güte, mir alle die von letzterem bestimmten Wirbellosen und die Gesteinsproben meiner Kollektion zur Nachprüfung zu senden. Ich bezeichne hier alle im Senckenbergischen Museum befindlichen Stücke mit einem * und die von Prof. Oppenheim in seiner Monographie erwähnten oder abgebildeten noch mit den betreffenden Seiten- und Figurenzahlen. Betreffs der topographischen Orientierung im Fajûm beziehe ich mich stets auf die Karten Taf. 17 und 18 in Beadnells Report 1905.

[2] Anmerkung: Dime hieß ja zur griechischen Zeit Socnopaiou nesos, d. h. die Insel des Soknopäus.

identisch ist, daß sein Profil F direkt nördlich von der Hauptstörungslinie von Beadnells Tafel 17 aufgenommen ist und Profil K am Ostende der ostwestlichen Störungslinie, die in Beadnells Tafel 18 westlich von Kasr es Saga eingezeichnet ist. Der dort (1902a, S. 387, Anm. 1) erwähnte „Hyänenvorberg", über den ich (1902, S. 115) ebenfalls eine Notiz veröffentlicht habe, ist das etwas abgeschnürte dritte Eck des Steilrandes westlich von Kasr es Saga (über dem Worte Scale von Beadnells Tafel 18 gelegen), der „Zeuglodon-Berg" (Profil M) Blanckenhorns ist Beadnells Garat el Esch und das Profil O endlich ist identisch mit dem Profil, das Beadnell 1905, S. 46, Fig. 5 publiziert. In seiner Beurteilung irrte sich Blanckenhorn leider völlig, während jener mit Recht hier oben Schichten der Kasr es Saga-, unten der Birket el Kurun-Stufe angibt.

Ich fand dort dementsprechend oben neben den *Originalen meines *Pristis ingens* (1905a, S. 47, Taf. 6, Fig. 5, 6) Schädel und Skelettreste eines **Moeritherium*-Individuums und in einer Schlucht etwas östlich von dem Profile in einer Nr. 7 Beadnells wohl entsprechenden braunen Schicht beschalte Exemplare von **Cardita viquesneli* d'Arch., **Lucina pharaonis* Bell. (häufig), **Cytherea newboldi* Mayer Eymar und **Turritella pharaonica* Cossm., und die dort aufgenommene Photographie Taf. 21, Fig. 1 zeigt deutlich die eigentümliche konkretionäre Verwitterung zweier Schichten des Profils, deren Endprodukt die in Beadnells Taf. 7 so ausgezeichnet dargestellten brotlaibartigen Kugeln sind, die auch Blanckenhorn (1902a, S. 378—379) schon besprach.

An der Basis des Profiles sind die wohl diluvialen Schichten angelagert, aus welchen ich (1902, S. 113) einen Giraffenrest und (1904, S. 1) völlig versteinerte und deshalb von mir in Blanckenhorns Profil (1902a, S. 394) als eocän eingetragene Schädel der rezenten Welsarten *Clarias anguillaris* und *Bagrus bajad* beschrieb.[1]

Die Schichten der Birket el Kurun-Stufe sind übrigens unzweifelhaft Küstenablagerungen, in welchen aber wie in den ebenfalls wohl im Seichtwasser gebildeten des oberen Mokattam bei Kairo sichere Reste von Land- oder Süßwasserbewohnern noch nicht gefunden wurden, wenn man nicht die von mir (1905, S. 184, Taf. 16, Fig. 29, 30) beschriebenen Schuppen eines dem rezenten *Polypterus* nahestehenden Crossopterygiers als solche in Betracht ziehen will. Sie gehen in die offenbar größtenteils ebenso abgelagerten Schichten der Kasr

[1] Anmerkung: Die meisten der von mir (1905) beschriebenen Selachier-Reste wurden in Schicht 11 des Beadnellschen Profiles in seiner Nachbarschaft gesammelt. Auch die prächtige Säge von *Propristis schweinfurthi* Dames, die Fraas (1907) beschrieb, stammt von hier, dagegen fand ich das zu derselben Form gehörige Rostrum von **Eopristis reinachi* Stromer und nahe dabei einen *Stachel von **Amblypristis cheops* Dames (1905, S. 52 und 54) in einer zur Kasr es Saga-Stufe gehörigen gelben Sandsteinschicht einige Stunden weiter nördlich.

es Saga-Stufe ohne irgendwelche scharfe Grenze über, in diesen aber finden sich so unzweifelhafte Reste von Brack- und Süßwasser-, sowie Organismen des Festlandes und auch Ablagerungen strömenden Wassers, daß ich Beadnells (S. 66) Angabe, die Lage des Festlandes zur Zeit ihrer Bildung sei ungewiß, nicht begreife und die Küste noch mehr dem Norden des Fajûm genähert annehme als Blanckenhorns (1902, Taf. 3 I) Kärtchen angeben.

Beide Autoren führen ja (1905, S. 50—53 und 1902a l. c.) in ihren Profilen Sandsteine mit falscher Schichtung und Reste von Landpflanzen und -Tieren an, so daß das Land in unmittelbarer Nähe gewesen sein muß und wohl eine Flachküste mit einmündenden, feinen Sand und Schlamm führenden Flüssen besaß, da sich keine groben Sedimente finden.

In wie engem Verbande aber diese Schichten und Fossilien mit marinen Küstenablagerungen stehen, mögen meine Befunde in den Schichten 16—17 Beadnells (1905, S. 53) an dem erwähnten „Hyänenvorberg" zeigen. Dort sammelte ich nämlich unmittelbar unter einer Austernbank in grauen Tonen das von v. Reinach (1903, S. 35, Taf. 10, Fig. 1, 2 und Taf. 11, Fig. 4) beschriebene Plastron und Beckenstück von *Stereogenys podocnemoides* Reinach und nur 1—2 m darunter am Paß des Vorberges zahlreiche Reste des Welses *Fajumia schweinfurthi* Stromer (1904, S. 3), sowie Sägen von *Pristis fajumensis* Stromer (1905, S. 49) und das Unterkieferstück einer Seekuh sowie in violetten Schiefertonen viele Abdrücke von *Modiola* cfr. *corrugata* (nach Blanckenhorn 1902a, S. 387, Anm. 1) und von gut erhaltenen Blättern von Landpflanzen.[1] Direkt darunter fand ich am Passe und westlich davon braune *Kalksteinkerne (Schicht 18 Beadnells, 1905, S. 53) von *Lucina polythele* Opp., *Cytherea transversa* Sow. *(Macrosolen)*, *Raëta schweinfurthi* M. E., *Natica hybrida* Lk., *Lanistes subcarinatus* Bell. (Oppenheim 1906, S. 277), *Rostellaria* sp., *Gisortia gigantea* v. Münster, *Cassis nilotica* Bell., *Turbinella frequens* M. E., *Heligmotoma niloticum* M. E. und *Voluta* cfr. *sanurensis* Opp.[2]

Es sind hier also in eine marine Fauna einige Reste von Süßwasserbewohnern gemischt, die Blätter aber wurden wohl in eine brackische Wattenbucht hereingeweht oder

---

[1] Anmerkung: Unter ihnen sind nach gütigen Mitteilungen des Bearbeiters, Herrn Professor Engelhardt's, Blätter von **Ficus*-Arten und von **Pterocarpus*, sowie eine **Securidaca*-Frucht, also von Pflanzen, die für ein tropisch feuchtes Klima sprechen.

[2] Anmerkung: Wenig weiter östlich wie westlich sammelte ich noch weitere solche *Steinkerne und in erheblich höherem Niveau auch das *Original zu *Turritella fraudatrix* Opp. (1906, S. 246, Taf. 22, Fig. 39), also nahe an Blanckenhorns (1906, S. 448) Fundort am Korallenhügel.

geschwemmt. Die meisten Wirbeltierreste finden sich, wie Blanckenhorn (1902a) und Beadnell schon angaben, gerade in diesen Schichten, und es ist zum Teil nicht festzustellen, ob manche, wie die Welse *Fajumia* und *Socnopaea grandis* Stromer, der Haifisch *Pristis fajumensis* Stromer, die Schildkröte *Stereogenys*, die Schlange *Pterosphenus schweinfurthi* Andrews, das Krokodil *Tomistoma africanum* Andrews und die Säugetiere *Eosiren, Moeritherium* und *Barytherium*, sowie solche Wirbellose wie *Modiola* cfr. *corrugata* und *Lanistes subcarinatus* Bewohner von Flußmündungen oder von Küstengewässern waren, da sie in den anderen rein marinen Schichten fehlen oder viel seltener sind. Es ist ja dabei das Martenssche Gesetz zu beachten, daß jetzt tropenwärts die Bedeutung der Brackwasserfaunen zunimmt und die Gesamtheit der Süßwasserfauna der Gesamtheit der marinen ähnlicher wird und daß, wie in Anm. 1 S. 138 erwähnt, damals ein tropisches Klima in Ägypten herrschte.

Zum Vergleich mit Blanckenhorns und Beadnells Profilen führe ich zunächst noch zwei an, die ich im Nordosten des Fajûm bei Elwat Hialla von Beadnells Tafel 17 aufnahm, vor allem um das Vorkommen der marinen Conchylien zu illustrieren. Dort ist oben eine 2—3 m mächtige gelbe Kalksandsteinschicht als obere Grenze der Kasr es Saga-Stufe vorhanden, der etwa 10 m hohe Steilhang darunter ist von Sand verschüttet, ebenso wie die sich anschließende Terrasse, die etwa 1 km breit nach Süden zu sich senkt und an ihrem Südwestende zum Teil in kiesbedeckte, gerundete Hügel aufgelöst ist, am Südwesteck selbst aber steil abfällt. Sie macht den Eindruck einer Abrasionsfläche, und in der Tat stehen an dem Eck über verschiedenen Schichten des Eocäns die von Beadnell (S. 73ff.) besprochenen Konglomerate an, in welchen ich nur eocäne *Conchylien auf zweiter Lagerstätte fand, so daß ich leider wie Beadnell nur die von Schweinfurth (1886, S. 96) im Südosten des Fajûm gefundenen marinen Conchylien als Beweis dafür anführen kann, daß das pliocäne Meer in das Fajûm eindrang und die erwähnten Spuren hinterließ.

Das an dem Eck anfgenommene Profil A ist folgendes:

1. Konglomerat mit *Sandstein und Kieselholzstücken und kaum abgerollten **Ostrea elegans* Desh., **O. stanleyi* M. E. und **Tellina reticulata* Bell. . . . . 2 m
2. Kalk, gelb mit kleinen Austern und Carolien mit eingeschalteter Mergelschicht . . . . . 3 m
3. Hang von grünlichgelbem Mergel . . . . . ca. 5 m
4. Bank mit *Turritella* oben auf dem Eckvorsprung, wenig tiefer darunter . . . . . ? m
5. Bank mit Mengen von **Ostrea reili* O. Fraas mit Übergängen zu **O. multicostata* Desh. und **Carolia placunoides* Cantr. (Oppenheim 1906, S. 208, Taf. 26, Fig. 19), **Turritella pharaonica* Cossm. und **T. vinculata* Zitt. . . . . ? m
6. Zwei Meter tiefer Konglomerat wie 1 auf gelbem, sehr feinkörnigem Sandstein, dann Steilhang:
7. Mergel, grau . . . . . 6 m

8. Rote Schicht voll *Conchylien: *Pecten solariolum* M. E., *Lima coelestini* Opp., *Plicatula pyramidarum* O. Fraas, *Diplodonta cycloidea* Bell., *Macrosolen uniradiatus* Bell. (häufig), *Fistulana aegyptiaca* Opp. (häufig), *Turritella vinculata* Zitt., *Cassis nilotica* Bell. (häufig), *Turbinella frequens* M. E., *Heligmotoma niloticum* M. E. var. und *Voluta* sp. 0,2 m
9. Mergel, grau, hart . . . . . 5 m
10. Mergel, grünlichgelb mit einzelnen *Carolia* . . . . . 1 m
11. Verschüttet . . . . . ca. 5 m
12. Rote Schicht mit **Spondylus aegyptiacus* Newt., *Carolia, Turritella* . . . . . ? 0,2 m
13. Mergel mit Gipsschnüren . . . . . } 4 m
14. Austernbank mit *Kerunia* . . . . . }
15. Hang . . . . . 0,5 m
16. Terrasse mit kleinen Austern, *Carolia, Turritella* und Kalk mit Korallen . . . . . 0,3 m
17. Hang, Mergel . . . . . 3 m
18. Breite Terrasse mit Mengen von **Ostrea stanleyi* M. E. und häufigen **Mesalia fasciata* Lk., **Kerunia cornuta* M. E., **Goniaraea elegans* Leym. und **Astrohelia similis* M. E. auf
19. Kalk, hart, grau, mit Austern, *Carolia* . . . . . 0,3 m
20. Kalk, gelb . . . . . 1 m
21. Steilhang, verschüttet, unten Mergel voll Gips . . . . . 10 m
22. Am Fuß mein Lager 3. bis 5. Januar 1904 auf grauem Mergel, darin unten Lendenwirbel von 16 bis 17 cm Querdurchmesser von *Zeuglodon* cfr. *isis* Beadnell und dabei braune *Steinkerne von *Diplodonta cycloidea* Bell., *Cytherea newboldi* M. E., *Fistulana aegyptiaca* Opp., *Gisortia gigantea* v. Münst. (häufig), *Cassis aegyptiaca* Opp., cfr. *Turbinella frequens* M. E. und *Cypraea* sp. . . . . 2,5 m
23. *Carolia*-Bank auf gelbem Kalk . . . . . 1 m

Westlich davon in tieferem Niveau Riesenkugeln wie oben S. 137.

Eine halbe Stunde weiter östlich nahm ich am Südrand der erwähnten Abrasionsterrasse ein zweites Profil B auf:

1. Austernbank auf gelbem Kalk . . . . . 1,3 m
2. Hang, Mergel, grün . . . . . 1,5 m
3. Austernbank
4. Hang, Mergel graugrün, unten sandig, gelbbraun . . . . . 2,5 m
5. Terrasse voll *Turritella* auf einer gelben Kalkbank mit vielen *Natica*, beide mit vielen *Conchylien: *Ostrea reili* O. Fraas und *O. clotbeyi* Bell. (häufig), *Pecten* sp., *Cardita fajumensis* Opp., *Diplodonta cycloidea* Bell., *Cardium schweinfurthi* M. E., *Tugonia zitteli* Opp. (Oppenheim 1906, S. 201), *Turritella vinculata* Zitt., *T. lessepsi* M. E. (in Mengen), *T. fraudatrix* Opp., *Natica debilis* Bay. (Opp. l. c. S. 275), *N. hybrida* Lk. (in Mengen), *Bayania stygis* Brongn. (Oppenheim 1906, S. 279), *Cerithium (Potamides) fajumensis* Opp. (Oppenheim 1906, S. 283, Fig. 31), *Latrunculus (Dipsacus) stromeri* Opp. (l. c. S. 313), *Heligmotoma niloticum* M. E. und *Goniaraea elegans* Leym. . . . . 1 m
6. Hang, Mergel, grün und gelb mit Gipsadern . . . . . ?
7. Terrassenrand aus braungelbem Kalk mit kleinen Austern . . . . . ca. 0,5 m
8. Hang, Mergel, unten voll *Turritella* . . . . . 4 m
9. Kalkbank, gelb . . . . . 0,3 m

10. Hang aus gelbgrünem Mergel, grünlichweißem Sand und grauem Mergel . . . . . 4 m
Ebene in kleinen Absätzen nach Süden fallend:
11. Oberrand eines Absatzes, *Turritella*-Bank
12. Hang . . . . . 2 m
13. Rötliche Schicht mit *Carolia* und *Ostrea reili* . . . . . 0,2 m
14. Hang, feiner grünlicher Sand . . . . . 0,5 m
15. Rand aus grauem Kalkmergel mit *Carolia?* . . . . . 0,2 m
16. Hang aus braungelbem Sand . . . . . 1 m
17. Hang aus grauem und braunem Mergel . . . . . ca. 1 m
18. Rand aus roter harter, eisenschüssiger Schicht (befindet sich etwas unter dem Niveau von Schicht 20 des vorigen Profiles) voll *Conchylien mit teilweise erhaltener Schale: *Ostrea elegans* Desh. (häufig), *Carolia* sp., *Pecten caillaudi* Opp., *Plicatula pyramidarum* O. Fraas (häufig), *Spondylus aegyptiacus* Newt., *Sp. rouaulti* d'Arch., *Mytilus cleopatrae* Opp., *M. antonii* Opp. (Oppenheim 1906, S. 210), *Nucula eymari* Cossm., *Arca fajumensis* Opp. (l. c. S. 212, Taf. 27, Fig. 22, 23), *Arca thetyis* Opp. (häufig), *A. (Fossularca) tenuifilosa* Cossm., *Cardita* cfr. *mocattamensis* Opp. (häufig), *Diplodonta cycloidea* Bell., *Cardium desertorum* Opp., *C. schweinfurthi* M. E. (häufig), *C. asperulum* Lk., *Cytherea transversa* Sow., *C. sulcataria* Lk. (häufig) (Oppenheim, l. c. S. 168), *Tellina (Macaliopsis) reticulata* Bell., *Macrosolen uniradiatus* Bell., *Corbula gallica* Lk. (Oppenheim, l. c. S. 192), *C. lyonsi* Opp., *Cypricardia* sp., *Chama* sp., *Clavagella* sp., *Dentalium* div. sp., *Turritella pharaonica* Cossm., *T. vinculata* Zitt. (häufig), *T. lessepsi* M. E., *T. pseudimbricataria* Opp. (nicht selten), *Mesalia locardi* Cossm., *Natica (Ampullina) sigaretina* Lk. (Oppenheim, l. c. S. 268), *N. (Naticina) debilis* Bay. (Oppenheim, l. c. S. 275) (häufig), *Diastoma costellatum* Lk. (Oppenheim, l. c. S. 279), *Cerithium lamellosum* Brug. (Oppenheim, l. c. S. 280), *Rimella aegyptiaca* Opp. (Oppenheim, l. c. S. 294), *Rostellaria (Rimella) duplicicosta* Cossm. (häufig), *Cassis nilotica* Bell., *C. aegyptiaca* Opp. (häufig), *Ficula meyer-eymari* Blanck., *Turbinella frequens* M. E., *Heligmotoma niloticum* M. E. (Oppenheim, l. c. S. 321, Taf. 27, Fig. 8), *Harpa mutica* Lk., *Oliva* sp., *Cypraea* sp., *Discohelix* sp., *Acera striatella* Lk., *Anisaster gibberulus* Lk., *Schizaster* sp., *Calianassa* (häufig) . . . . . 0,3 m
19. Hang aus grünlichem Mergel mit viel Gips . . . . . ca. 3 m

Beide Profile zeigen deutlich den rein marinen Charakter der Küstenablagerungen des unteren Teiles der Kasr es Saga-Stufe und der oberen Grenzschichten der Birket el Kurun-Stufe und sind zum Teil wegen der Vergesellschaftung gewisser Formen bemerkenswert. So fand ich die merkwürdige Hydraktinide *Kerunia* (Nopcsa 1905) auch sonst speziell auf turritellenreichen Austernbänken zusammen mit den kleinen Korallenstücken von *Goniaraea* und *Astrohelia*, und *Gisortia* ist im Fajûm geradezu ein Leitfossil für Schichten mit Wirbeltier-, speziell *Zeuglodon*- und Seekuh-Resten.[1]

[1] Anmerkung: Die großen Zeuglodontidae mit riesigen Lendenwirbeln finden sich im Fajûm in der Kasr es Saga-Stufe nicht mehr, sie sind vor allem in der Birket el Kurun- und nach Beadnell auch in der Ravine-Stufe verbreitet, im Mokattam bei Kairo aber nur in der obersten Schicht des unteren Mokattam.

Eine Ergänzung dieser Profile nach oben zu bietet ein weiteres, das ich acht Marschstunden nordwestlich von Kasr Kurun, also etwa nördlich vom zweiten e des Wortes Jebel in Beadnells Tafel 17, in den basalen Schichten der Fluviomarin- und den oberen der Kasr es Saga-Stufe aufnahm. Da dort die Basaltdeckschicht fehlt, gehen die obersten Schichten in gerundete, kiesbedeckte Höhen über, und dann folgen Hügel von 5—10 m Höhe, die aus Sand und Sandsteinschichten bestehen. An einem fand ich in weißem Sand außer vielen Stückchen kleiner *Schildkrötenpanzer zwei leider unvollständige obere *Backenzähne, die in Form und Größe am besten zu dem von Andrews (1906, S. 218) kurz beschriebenen *Hyaenodon* zu rechnen sind. Darüber und darunter lagernde weißgelbe Sandsteine mit Kalkspatbindemittel wurden schon von Blanckenhorn (1900, S. 453) als Knotensandsteine beschrieben, werden aber nach Delkeskamp (1902, S. 190) besser als krystallisierte Sandsteine bezeichnet. Sie zerfallen hier bei der Verwitterung teils in *Kügelchen von etwa 1—2 mm Durchmesser, die beim Zerschlagen deutlich glänzende Kalkspat-Spaltungsflächen erkennen lassen, teils bilden diese wieder höckerige 1—2 cm große *Kugeln, teils *Stengel von 1—1,5 cm Dicke und bis zu mehreren Dezimeter Länge (Taf. 21, Fig. 5, 6). Darunter folgen rote und weiße Sande, die unteren reich an verkieselten Baumstämmen, bei welchen ich Brauneisensteinschwarten fand, die nach der Bestimmung meines Freundes Dr. Renner eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit Früchten von *Banksia* haben.

Wohl in derselben Schicht fand der für das Münchener Museum tätige Sammler Markgraf auch eine in Brauneisenstein verwandelte Frucht, die Dr. Renner als zu den Aroideen oder Pandanaceen (*Freycinetia?*) gehörig bestimmte. Das Vorkommen von Mangroven würde sowohl trefflich zu der Annahme Beadnells und Blanckenhorns stimmen, daß hier Deltaschichten vorliegen, als zu dem oben S. 138, Anm. 1 erwähnten Resultate Professor Engelhardts, der für die etwas frühere Zeit ein feuchttropisches Klima annahm.

Wenig tiefer folgt der Oberrand der Kasr es Saga-Stufe, wie überall im Norden des Fajûm eine mehrere Meter mächtige weiße und gelbe Kalkbank, deren oft von Wind und Wasser bloßgelegte Oberfläche glatt und eben ist. Es ist das deshalb besonders hervorzuheben, weil sich daraus ergibt, daß kein Anhalt für die Annahme einer irgendwie erheblichen Lücke zwischen ihrer Ablagerung und der der fluviomarinen Deltaschichten besteht. Der weitere Steilrand, der in drei Terrassen abstürzt, zeigt folgendes Profil C:

1. Kalkbank, weiß, unten gelb, voll *Steinkerne: *Cardium schweinfurthi* M. E., *Hipponyx mocattamensis* Opp. (Oppenheim 1906, S. 261, Taf. 22, Fig. 37a—c), *Cerithium lamellosum* Brug., *Ancillaria* sp., *Xenophora* sp., *Bulla (Acrocolpus) oasidis* Opp. (Oppenheim, l. c. S. 339, Taf. 26, Fig. 10a—c), *Bulla desertorum* Opp. (Oppenheim, l. c. S. 339, Taf. 26,

Fig. 12a—c, 13), beide nicht selten, *Acera stromeri* Opp. (Oppenheim, l. c. S. 341, Taf. 26, Fig. 20a—c) und mit **Echinolampas crameri* de Loriol (häufig), **?Calianassa*-Scheren (häufig), *Seestern-Platten (nicht selten) und nicht seltenen Seekuh-Skelettresten . . . . 2,5—3 m

2. Steilhang, sandverweht mit abgestürzten Blöcken von Schicht 1 . . . . . 15 m
3. Terrasse, mit Wüstenkies bedeckt, am Rande **Carolia*-Bank . . . . . 1,5 m
4. *Pectunculus*-Schicht, schwarz, mit **Pectunculus pyramidarum* Opp. (Oppenheim 1906, S. 213, Taf. 27, Fig. 3) in Masse, **Cardita fajumensis* Opp., **Mesalia locardi* Cossm., **M. fasciata* Lk., **Latrunculus (Dipsacus) stromeri* Opp. (Oppenheim, S. 313) . . . . . 0,2 m
5. Hang, oben mit grauem Mergel in eckigen Stücken, dann sandverweht, unten mit Austernbank 10 m
6. Terrasse mit **Ostrea reili* O. Fraas in Menge, **Turritella lessepsi* M. E. in Menge, **Mesalia hofana* M. E., **M. locardi* Cossm. und **Dentalium stromeri* Opp. (Oppenheim 1906, S. 215, Taf. 25, Fig. 6, 6a)
7. Rand, gelber Kalk . . . . . 1 m
8. Hang, sandverweht mit Mergel, mit einer Bank von **Ostrea clotbeyi* Bell. und einer von **Ostrea stanleyi* M. E. mit **Plicatula pyramidarum* O. Fraas . . . . . 10 m
9. Unterste Terrasse mit Austern, von Wüstenkies bedeckt. Lager vom 13./14. November 1903.

Bemerkenswert war hier die auffällig starke Wüstenverwitterung und Windwirkung, die wohl damit zusammenhängt, daß mangels der schützenden Basaltdecke der in den Fajûmkessel herabstürzende Nordwestwind sich in den sandigen Schichten der Fluviomarinstufe mit Staub und Sand belädt und so besonders intensiv wirken kann. Ich sammelte zwischen den Kieselhölzern besonders schöne *Dreikanter, die Terrassen waren mit braunen Wüstenkieseln bestreut, die Hänge großenteils mit Sand verschüttet und die oberste Kalkbank zum Teil in Blöcke aufgelöst, deren braune Schutzrinde von vielen Löchern durchbrochen und öfters abgeplatzt war, so daß ganz phantastische Felsformen vorhanden waren, wie Taf. 21 Fig. 3 und 4 zeigt.[1]

Es mag hier auch auf die auffällige Wiederkehr eigentümlicher Facies in Ägypten hingewiesen werden, wie schon Blanckenhorn (1900, S. 478) auf das wiederholte Auftreten von Sanden mit verkieselten Baumstämmen in der Kreide, im Alt- und im Jungtertiär aufmerksam machte und Delkeskamp (1902, S. 290) hauptsächlich nach seinen Angaben die sich wiederholenden Knotensandsteine aufzählte. Letztere fand Blanckenhorn (1900, S. 453) und auch ich in allerdings nicht sehr typischen *Stücken inmitten der Kasr es Saga-Stufe, in schönster Entwicklung in der mittleren Fluviomarinstufe, ebenso aber auch im Nordosten

[1] Anmerkung: Welch merkwürdige Verwitterungsformen außer diesen und den schon erwähnten Riesenkugeln und Knotensandsteinen sich in dieser Gegend finden, mag Taf. 21, Fig. 2 zeigen. Es ist ein im unteren Teil der Kasr es Saga-Stufe einige Stunden nördlich vom Westende der Birket el Kurun anstehender grauweißer Sandstein, der in Blöcke zerfällt, die wie Baumstämme oder wie Bücher mit einem Einbanddeckel (Schutzrinde) aussehen.

des Fajûm unter der oligocänen Basaltdecke wie über ihr, und dort ebenfalls zusammen mit Kieselholz führenden Sanden, wie sie jener (1902a, S. 403, 404) von den noch weiter nord-nordöstlich liegenden Whitehouse-Hügeln beschrieb. Dasselbe Gestein, und zwar wieder in Nachbarschaft Kieselholz führender Sande und fluviomariner (untermiocäner) Schichten fand ich endlich auch im Uadi Fâregh am Garet Aujân, also noch weiter nördlich (1905a, S. 85, Taf. 18, Fig. 4). Vielleicht erleichtert die Feststellung solch wiederholten Zusammenvorkommens die Erklärung der Entstehung sowohl der Knoten- oder besser krystallisierten Sandsteine als der verkieselten Hölzer.[1] Sehr beachtenswert ist hierbei, daß nach den Analysen von Lucas, die Beadnell (1905, S. 54, 55) veröffentlichte, die Wirbeltierknochen, welche neben den Kieselhölzern vorkommen, abgesehen von dem Fehlen organischer Substanz, chemisch kaum verändert sind. Dieser Umstand, die weite Verbreitung und das wiederholte Auftreten von krystallisierten Sandsteinen und verkieselten Hölzern, ohne daß in der Libyschen Wüste Gänge oder Sinterkegel gefunden wären, die auf heiße Quellen hinwiesen, veranlaßt mich, die von Barron (1905) für die Bildungen auf dem Mokattam-Gebirge gegebene Erklärung nicht zu verallgemeinern, d. h. keine Einwirkung von Thermen oder überhaupt von Quellen anzunehmen, da sie doch stets nur ziemlich lokal sein könnte.

Vergleicht man all die Conchylien meiner Profile mit Oppenheims (1903 und 1906) Angaben, so ergibt sich unwiderleglich die völlige Gleichalterigkeit der Kasr es Saga-Stufe mit der oberen Mokattam-Stufe bei Kairo, deren Facies eine ganz ähnliche ist, nur daß dort Spuren unmittelbarer Landnähe fehlen. Nachdem nun jener ausgezeichnete Kenner tertiärer Wirbelloser zu dem Schlusse kam (1906, S. 347), daß sie ganz oder doch zum Teil dem Bartonien, also dem Obereocän entspreche, würde der unmittelbar auflagernden Fluviomarinstufe mit ihren verkieselten Hölzern und Reptil- und Landsäugetier-Resten (Andrews, 1906) unteroligocänes Alter zuzuschreiben sein. Es ließe sich das mit dem Gesamtcharakter ihrer Fauna wohl vereinen und würde übrigens meine (1906) aus stratigraphischen und faunistischen Vergleichen gezogenen tiergeographischen Schlüsse nicht stören.[2]

Was endlich die Entstehung des Fajûmkessels anlangt, so möchte ich entgegen der Ansicht Beadnells (1905, S. 29—32), wenigstens für den Nordosten, Einbrüchen

[1] Anmerkung: Delkeskamp, 1902, erklärt die Entstehung krystallisierter Sandsteine durch Auskrystallisieren aus kalkhaltigem Wasser in lockeren Sandschichten.

[2] Anmerkung: In Bezug auf meine (1906, S. 210) Annahme einer Verbindung von Nordafrika mit Malta sei auf die Fesstellung Krumbecks (Palaeontogr. Bd. 53, S. 81, 1906) verwiesen, wonach in Tripolitanien kein marines Alttertiär, sondern nur ein Küstensaum ganz junger tertiärer Ablagerungen gefunden worden ist. Es konnte also zur Zeit des Alttertiärs und Untermiocäns dort festes Land sein.

doch eine größere Rolle zuschreiben. Er gibt ja auf seiner Karte Tafel 17 dort mehrfache Störungen an, die ich zum Teil auch sah, ich fand aber daselbst noch weitere. So fallen unten am Westfuße des Garet Hialla die Schichten der Kasr es Saga-Stufe lokal deutlich nach Nordwesten ein und sind von fußdicken Gipsadern nach allen Richtungen durchzogen.[1] Da fernerhin die rote conchylienreiche Schicht 19 meines zweiten Profiles B in tieferem Niveau liegt, als am ersten nur eine halbe Stunde entfernt aufgenommenen Profile A (S. 139), so muß man wohl dazwischen eine, wenn auch kleine Verwerfung annehmen.

Vor allem aber gibt Beadnells Karte ganz im Norden bei den Worten „to Giza Pyramids" drei von Nord nach Süd sich folgende Basaltstreifen an, und ich beobachtete dort in der Tat auf meinem Marsche, daß der Basalt in mindestens zwei deutlich verschiedenen Höhenlagen auftritt. Da sonst keinerlei Anhalt für die Annahme mehrerer Basaltschichten vorliegt, spricht das für das Vorhandensein kleiner Staffelbrüche.

Da ich mich mit diesen Fragen nur zu wenig beschäftigen konnte und, wie S. 139 erwähnt, leider auch keinen Beitrag zur Feststellung des Alters der Kesselbildung durch Funde pliocäner Fossilien zu liefern imstande bin, kann ich nur diese Hinweise geben und auf meine allgemeinen Ausführungen (1905a, S. 88 ff.) über die Kesselbildungen der Libyschen Wüste verweisen, in der Hoffnung, daß bald eingehende, spezielle Untersuchungen dieser interessanten Probleme an den verhältnismäßig so leicht zu erreichenden Depressionsgebieten des Fajûm und des Uadi Natrûn vorgenommen werden und daß dabei meine kleinen Beobachtungen und Anregungen die Forschung etwas erleichtern.

## B. Niltal.

Prof. Dr. Oppenheim erwähnt in seiner Monographie (1906, z. B. S. 209) einige „im Uadi Mellaha im Fajûm" gesammelten Conchylien, das betreffende Tal liegt aber zwischen den Pyramiden von Aryân und Abusîr, also südlich von Gize am westlichen Niltalrand. Dort nahm ich in einem kleinen Seitenarm des Tales, dessen Eingang durch arabische Grabsteine ausgezeichnet ist, folgendes Profil D auf:

Oben braune Kieswüste.

1. Sandstein, gelb . . . . . ca. 1 m
2. Hang, verschüttet . . . . . 0,5 m

[1] Anmerkung: Eine halbe Stunde nordwestlich von dieser Stelle fand ich in Gips eingebettete gebrannte Tonscherben und Feuersteinsplitter, also wohl Reste altägyptischer Kultur weit nördlich vom ehemaligen Seeufer.

3. Kalksteinbank, sehr hart, weißgrau, braun verwitternd, wird gebrochen. Voll *Carolia* mit Scheren von **?Calianassa nilotica* Fraas, Steinkernen von **Gisortia gigantea* Münster und kleinen *Zeuglodon*-Wirbeln . . . . . ca. 0,5 m
4. Hang, meist verweht, oben mit grauem schiefrigem Mergel, unten mit ockergelbem Sand voll **Ostrea stanleyi* M.E. und mit einzelnen **Carolia placunoides* Cantr. (Opp. 1906, S. 208, Fig. 22) 10 m
5. Kalksteinbank, zum Teil schiefrig verwitternd, voll Conchylienkerne und mit *Carolia*, **Plicatula pyramidarum* O. Fraas (sehr häufig), **Nucula eymari* Cossm., **Macrosolen* cfr. *uniradiatus* Bell., **Corbula harpaeformis* Opp., **Crassatella* sp., **Turritella vinculata* Zitt., **Mesalia locardi* Cossm., **Natica (Naticina) debilis* Bay. und **Rostellaria* sp. . . . . 0,5 m
(Ungefähr aus dem gleichen Horizont stammen ferner **Cardita fajumensis* Opp., **Lithodomus mocattamensis* Opp. und **Natica debilis* Bay.)
6. Sandstein, gelb, feinkörnig, in Schicht 5 übergehend . . . . . über ca. 0,5 m
7. Hang, verweht . . . . . 6 m
8. Austernbank von **Ostrea (Alectryonia) clotbeyi* Bell. mit *Carolia* . . . . . 0,3 m
9. Hang, oben mit weißem und gelbem Sand, unten mit grauem blättrigem Mergel . . . . . 4—5 m
10. Kalksteinbank, gelb, voll Conchylien-Abdrücke und Hohlräume . . . . . 0,5 m
11. Kalkstein, weißgrau . . . . . 0,3 m
12. Hang, mit Sand bedeckt oder mit pliocänen **Pecten benedictus* bis zum Talgrund . . . . 4—5 m

Offenbar steht hier die obere Mokattamstufe in mariner Seichtwasserfacies an, und ihr ist das marine Mittelpliocän, wie mehrfach in der Nachbarschaft, angelagert.[1] Wenig weiter südlich, nämlich an dem Eck des Niltalrandes bei dem Dorfe Abusîr, fand ich nun unter einem Konglomerat aus weißen Kieseln (? Pliocän) graue feste Kalksteinschichten wechsellagernd mit mehreren meist unter einem Fuß mächtigen Bänken von weißem bis hellgelbem feinkörnigen Sandstein. Es war eine künstliche Steilwand, nach Herrn Regierungsbaumeister Borchardt, der bei Abusîr Ausgrabungen leitete und mich zu der Stelle führte, höchst wahrscheinlich der Steinbruch für die Pyramiden und Tempel von Abusîr. Von hier stammte also wohl das Original von v. Reinachs (1903, S. 5, Taf. 1 und 2) *Podocnemis stromeri*. Obwohl ich bei der Kürze meines Aufenthaltes leider keine Fossilien fand, dürfen wir doch nach dem Ergebnis der benachbarten Profile (D und Blanckenhorn 1902a, S. 375) und den Funden der gleichen Schildkrötenart in der Kasr es Saga-Stufe diese Schichten zur Obermokattam-Stufe rechnen.

Zum Schlusse möchte ich noch einen nicht unwichtigen Fund erwähnen, weil dadurch endlich das vielumstrittene Alter des versteinerten Waldes bei Kairo festgelegt wird. Barron (1905, S. 58—62) kam ja neuerdings zur Annahme, daß er unter einer Basaltdecke liege, also im Alter zwischen dem oberbasaltischen Untermiocän und der Obermokattam-Stufe stehe und deshalb dem Oligocän angehöre. Spricht nun schon die Lagerung und die

[1] Anmerkung: Siehe zum Vergleiche Blanckenhorn 1902a, S. 413 ff.!

Facies für eine Beziehung zur Fluviomarin-Stufe des Fajûm, so kann ich auch den positiven Nachweis der Gleichalterigkeit erbringen. Der ausgezeichnete Sammler Markgraf sandte nämlich einige Zahnstücke nach München, die er bei dem einst am Großen Versteinerten Walde angelegten Kohlenschachte Bir el Fahme im Sande gefunden hatte und die zu *Palaeomastodon* und *Arsinoitherium* gehören. Diese Landsäugetiere sind aber für die wohl unteroligocäne Fluviomarin-Stufe charakteristisch; Barrons Annahme ist also bestätigt und damit festgestellt, daß die gleiche Facies vom Norden des Fajûm bis zum Osten des Mokattamgebirges reichte, also ungefähr so weit verbreitet war wie die ähnliche Facies zur Zeit des oberen Untermiocäns, die sich nördlich davon von Moghara über das Uadi Fâregh bis in die nördliche Arabische Wüste verfolgen ließ (Stromer 1905a, S. 86). Das Mündungsgebiet des tertiären „Libyschen Urniles" Blanckenhorns (1902) war also wohl größer als das Delta des jetzigen Niles. Irgend ein Anhalt aber, daß es zur Zeit des Alttertiärs in einer Wüste lag, besteht nicht.

# Literatur-Verzeichnis.


Andrews, Ch. W.: A descriptive catalogue of the tertiary Vertebrata of the Fayûm, Egypt. London 1906.

Barron, T.: On the age of the Gebel Ahmar sands and sandstones, the petrified forest and the associated lava beds between. Cairo and Suez. Geol. Magaz. Dec. 5. Vol. 2, S. 58—62. London 1905.

Beadnell, Hugh: The topography and geology of the Fayûm province of Egypt. Cairo 1905.

Blanckenhorn, M.: Neues zur Geologie und Palaeontologie Ägyptens. II. Das Palaeogen. Zeitschr. D. geol. Ges. Bd. 52, S. 403 ff. Berlin 1900.

Blanckenhorn, M.: Die Geschichte des Nilstromes in der Tertiär- und Quartärperiode etc. Zeitschr. Ges. für Erdk. 1902, S. 694 ff. Berlin 1902.

Blanckenhorn, M.: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitz.-Ber. kgl. bayer. Akad. d. Wiss. math. physik. Cl. Bd. 32, S. 353 ff. München 1902 (a).

Delkeskamp, R.: Über die Krystallisationsfähigkeit von Kalkspath, Schwerspath und Gyps bei ungewöhnlich großer Menge eingeschlossenen Quarzsandes. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 75, S. 185—208. Jena 1902.

Fraas, C.: Säge von *Propristis schweinfurthi* Dames aus dem oberen Eocän von Ägypten. N. Jahrb. f. Miner. etc. 1907 I, S. 1—6. Stuttgart 1907.

de Lapparent: Traité de geologie. Bd. III. Paris 1906.

Nopcsa, Dr. Fr.: Kerunia, a symbiosis of a Hydractinian with a Cephalopod. Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 7, Vol. 16, S. 95—102. London 1905.

Oppenheim, P.: Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. Bivalven, Gastropoden und Cephalopoden. Palaeont. Bd. 30, Abt. 3, S. 1 ff. Stuttgart 1903 u. 1906.

v. Reinach, A.: Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Abh. Senckenbg. Naturf. Ges. Bd. 29, S. 1 ff. Frankfurt a. M. 1903.

Schweinfurth, G.: Reise in das Depressionsgebiet im Umkreise des Fajûm im Januar 1886. Zeitschr. Ges. Erdk. Bd. 21, S. 108 ff. Berlin 1886.

Stromer, E.: Wirbeltierreste aus dem mittleren Pliocän des Natrontales und einige subfossile und recente Säugetierreste aus Ägypten. Zeitschr. D. geol. Ges. Bd. 54, Briefe S. 108—115. Berlin 1902.

Stromer, E.: Nematognathi aus dem Fajûm und dem Natrontale in Ägypten. N. Jahrb. f. Miner. etc. 1904, I, S. 1—7. Stuttgart 1904.

Stromer, E.: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Selachii und II A. Ganoidei. Bd. 18, S. 37 ff. und 163 ff. Wien 1905.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abh. Senckenbg. Naturf. Ges. Bd. 29, S. 69 ff. Frankfurt a. M. 1905 a.

Stromer, E.: Über die Bedeutung der fossilen Wirbeltiere Afrikas für die Tiergeographie. Verh. D. zool. Ges. 1906, S. 204—218. Leipzig 1906.


## Tafel-Erklärung.

Fig. 1. Schlucht nahe am Westende der Birket el Kurun. Ganz oben und in Mitte der Höhe verwittert eine Schicht der Birket el Kurun-Stufe in brotlaibartige Blöcke.

Fig. 2. Unterer Teil des Steilhanges der Kasr es Saga-Stufe einige Stunden nördlich des Westendes der Birket el Kurun. Eine Sandstein-Schicht verwittert in Blöcke, die wie Bücher oder Baumstämme aussehen.

Fig. 3. Oberster Rand des Kasr es Saga-Steilhanges, acht Stunden nordnordwestlich von Kasr Kurun. Die oberste Kalkschicht ist in Blöcke verwittert, deren braune Schutzrinde vielfach durchlöchert ist.

Fig. 4. Ein abgestürzter Block derselben Schicht mit teilweise abgefallener Schutzrinde.

Fig. 5. Krystallisierter Sandstein, im Zerfall begriffen, äußerlich Erbsenstein ähnlich, und stengeliges Verwitterungsprodukt aus der Fluviomarinstufe von ebenda. Nat. Gr.

Fig. 6. Derselbe, stengelige und kugelige Verwitterungsprodukte. Nat. Gr.


Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

# Notiz.

Die Abhandlungen sind vollständig bis Bd. XXVIII einschl.

Von Band XXIX erscheinen noch die Hefte 3 und 4.

Von Band XXX erscheinen noch die Hefte 3 und 4.

---

Reklamationen und Tauschanträge sind baldigst an die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M., Bleichstrasse 59, zu richten.

AUG. WEISBROD FRANKFURT A. M

4069

# ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

# SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND
Heft 3

INHALT:

Engelhardt und Kinkelin, I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesonders des Frankfurter Klärbeckens. II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M. Mit 15 Tafeln und 2 Textfiguren.

FRANKFURT A. M.
IM SELBSTVERLAGE DER SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
1908

Ausgegeben am 15 November 1908

# Im Selbstverlage der

# Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.

ist erschienen und kann nur von dort zu den nachstehenden ermässigten Preisen bezogen werden:

---

**1883 u. 1884. Band XIII, Heft 1—4. 41 Tafeln. 147 S. Mk. 30.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lucae, Die Statik und Mechanik der Quadrupeden an dem Skelet eines *Lemur* und eines *Choloepus*. (Tafel XVI existiert nicht) | 23 Tafeln | Mk. | 6.— |
| Boettger, Die Reptilien und Amphibien von Marokko II | 1 Tafel | „ | 1.50 |
| Körner, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs | 1 „ | „ | 1.— |
| Leydig, Über die einheimischen Schlangen | 2 Tafeln | „ | 3.— |
| Noll, Fritz, Entwickelungsgeschichte der *Veronica*-Blüte | 3 „ | „ | 1.50 |
| Lucae, Zur Sutura transversa squamae occipitis | 4 „ | „ | 1.50 |
| Körner, Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs | 1 Tafel | „ | 1 50 |
| Probst, Natürliche Warmwasserheizung als Prinzip d. klimat. Zust. d. geol. Form. | | „ | 2.— |
| Richters, Beitrag zur Crustaceenfauna des Behringsmeeres | 1 „ | „ | 1.— |
| Strahl, Über Wachstumsvorgänge an Embryonen v. *Lacerta agilis* | 5 Tafeln | „ | 3.— |

**1886. Band XIV, Heft 1—3 (4 nicht erschienen). 25 Tafeln. 665 S. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Reichenbach, Studien zur Entwickelungsgeschichte des Flußkrebses | 19 Tafeln | Mk. | 15.— |
| Wolff, Morph. Beschr. eines Idioten- und eines Mikrocephalen-Gehirns | 3 „ | „ | 2.— |
| v. Bedriaga, Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie | 1 Tafel | „ | 6.— |
| Jännicke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie d. Geraniaceae | 1 „ | „ | 1.— |
| Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna von Jamaica | 1 „ | „ | 3.— |

**1887 u. 1888. Band XV, Heft 1—3 (4 nicht erschienen). 15 Tafeln, Textfiguren, 1 Karte. 437 S. Mk. 30.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Geyler und Kinkelin, Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuße bei Höchst a. M. | 4 Tafeln | vergriffen | |
| Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna der Goldküste | 1 Tafel | Mk. | 3.— |
| Noll, Fritz, Exp. Untersuch. über das Wachstum der Zellmembran | 1 „ | „ | 3.— |
| Noll, F. C., Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme | 3 Tafeln | „ | 3.— |
| Andreae und König, Der Magnetstein vom Frankenstein | 2 „ | „ | 2.— |
| Edinger, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn | 4 „ | vergriffen | |
| Blum, Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland | 9 Textfiguren und 1 Karte | Mk | 2.— |

**1889 bis 1891. Band XVI, Heft 1—4. 32 Tafeln, 1 Porträt. 692 S. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Simroth, Die von E. v. Oertzen in Griechenland ges. Nacktschnecken | 1 Tafel | Mk. | 1.50 |
| Boettger, Die von E. v. Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Vertreter der Gattung *Clausilia* | 1 „ | „ | 2.— |
| Möschler, Die Lepidopteren-Fauna von Portorico | 1 Porträt und 1 „ | „ | 5.— |
| v. Lendenfeld, Das System der Spongien | 1 „ | „ | 4.— |
| Leydig, Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien | 7 Tafeln | vergriffen | |
| Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. I. *Stephanophyes superba* aus der Familie der Stephanophyiden | 7 „ | Mk. | 6.— |
| Engelhardt, Über die Tertiärpflanzen von Chile und Nachtrag von Ochsenius | 14 „ | „ | 5.— |

**1891 u. 1892. Band XVII. 1 illustr. Titelblatt. 15 Tafeln, 1 Porträt. 531 S. Mk. 30.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Saalmüller, Lepidopteren von Madagaskar I. | 7 Tafeln | Mk. | 30.— |
| Saalmüller und v. Heyden, Lepidopteren von Madagaskar II. | 1 Porträt und 8 „ | | |

**1892 bis 1895. Band XVIII, Heft 1—4. 33 Tafeln, 34 Textfiguren. 455 S. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Edinger, Untersuchungen über d. vergl. Anatomie d. Gehirns. II. Das Zwischenhirn | 5 Tafeln | Mk. | 8.— |
| Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. II. Die Monophyiden. 9 Textfig. u. | 5 „ | „ | 6.— |
| v. Ihering, Die Süßwasser-Bivalven Japans | 1 Textfigur und 1 Tafel | „ | 2.— |
| Engelhardt, Flora aus den unteren Paludinenschichten des Caplagrabens | 9 Tafeln | „ | 3.— |
| Thost, Mikroskopische Studien an Gesteinen des Karabagh-Gaus | 1 Tafel | „ | 1.— |
| Simroth, Über einige Aetherien aus den Kongofällen | 3 Textfiguren und 1 „ | „ | 1.— |
| Simroth, Zur Kenntnis der portugies. und ostafrik. Nacktschneckenfauna. | 2 Textfiguren und 2 Tafeln | „ | 1.50 |
| Möbius, Australische Süßwasseralgen. II | 2 „ | „ | 1.50 |
| Andreae, Zur Kenntnis der fossilen Fische des Mainzer Beckens | 1 Tafel | „ | 1.— |
| Heider, Beiträge zur Embryologie von *Salpa fusiformis* Cuv. | 18 Textfiguren und 6 Tafeln | „ | 6.— |

**1895 u. 1896. Band XIX, Heft 1—4. 38 Tafeln, 22 Textfiguren. 386 S. Mk. 50.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Engelhardt, Über neue Tertiärpflanzen Süd-Amerikas | 9 Tafeln | Mk. | 4.— |
| Reis, Zur Kenntnis des Skeletts von *Acanthodes Bronni* Agassiz | 6 „ | „ | 2.50 |
| Weigert, Beiträge zur Kenntnis der normalen menschlichen Neuroglia | 13 „ | „ | 25.— |
| Leydig, Zur Kenntnis der Zirbel- und Parietalorgane | 4 „ | „ | 4.— |
| Simroth, Über bekannte und neue Urocycliden | 8 Textfiguren und 2 „ | „ | 2.— |
| Edinger, Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. III. Neue Stud. ü. d. Vorderh. d. Reptil. | 14 Textfig. u. 4 „ | „ | 10.— |

# I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales,

insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

---

# II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M.

Beschrieben von

Professor H. Engelhardt
in Dresden

und

Professor Dr. F. Kinkelin,
Docent und Sektionär für Geologie und Palaeontologie am Museum
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main.

Mit den Tafeln 22—35 und einer Abbildung im Text.

# I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales

## insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

### Das Oberpliocän im Untermaintal.

Keine Gegend bietet wohl in so engem Umkreis in so vielen aufeinanderfolgenden tertiären Horizonten Pflanzenreste, die uns über den Wandel der Pflanzenwelt und damit über den des Klimas zur Tertiärzeit unterrichten können, wie die des Mainzer Beckens, besonders die Landschaft um Frankfurt a. M.; nirgends sind auch aus der jüngsten Tertiärzeit, aus der Zeit der Wende der warmen Tertiärzeit in die von Eis starrende Diluvialzeit, Zeugen der Vegetation in so reichem Maße hinterlassen als im Frankfurter Gebiet selbst. Die Floren, aus denen, soweit sie uns bekannt sind, mehr oder weniger diese jungtertiäre Pflanzenwelt hervorgegangen ist, sind:

Die reiche, fast tropische Flora des mittleren Mitteloligocäns[1] (Rupel- oder Septarienton) von Flörsheim a. M.,

dann die des oberen Mitteloligocäns[2] (oberer Meeressand oder Schleichsandstein), welche jedoch nicht entfernt so mannigfaltig ist. Fundorte sind Seckbach und Offenbach a. M. im Untermaintal, Selzen und Stadecken in Rheinhessen und Niederwalluf im Rheingau; der hangende Cyrenenmergel,[3] obwohl ziemlich beträchtlich Braunkohle bergend, liefert aber wenige und selten erkennbare Pflanzenreste (Offenbacher Hafen).

Eine schöne oberoligocäne Flora[4] wird schon seit Jahrzehnten aus dem Münzenberger Sandstein gewonnen (Rockenberg und Münzenberg in der Wetterau); die ebenfalls malerisch schön erhaltenen Blattabdrücke von Wieseck[5] bei Gießen werden wohl ungefähr demselben Horizonte angehören.

[1] Senckenb. Ber. 1882/83, S. 285—287 und Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preussen etc. IX, 4., S. 190.

[2] Senckenb. Ber. 1873/74, S. 103—114; 1883/84, S. 213—217; 1900, S. C.; 1903, S. 81, 82.

[3] Ber. des Offenbacher Ver. f. Naturk. 1901, S. 113.

[4] Palaeont. VIII, S. 39—154 z. T.; Wiener Sitzgsb. LVII, 1., S. 807—890; Senckenb. Ber. 1898. S. XCVI.

[5] Senckenb. Ber. 1904, S. 151.

Aus der Untermiocänzeit stammen die reichen Pflanzenfunde in der blätterigen Braunkohle von Salzhausen und Bommersheim[1] in der Wetterau und aus den Mergeln vom Frankfurter Hafen.[2] Die Blattabdrücke aus dem Messeler bituminösen Schiefer, die zeitlich vielleicht dem Oberoligocän näher stehen als obigen untermiocänen Pflanzenresten, sind leider nur wenig bekannt.[3] Dem Mittelmiocän wird wohl die schöne Flora — Blattabdrücke auf zartestem Ton — vom Himmelsberg bei Fulda in der Rhön[4] angehören.

Nun folgt eine Unterbrechung in der Existenz fossiler Pflanzen in unserer Landschaft, da in der Zwischenzeit zwischen Untermiocän und Oberpliocän keine allgemeine Wasserbedeckung stattfand, also keine Absätze erfolgten, die eingeschwemmte Pflanzenreste zu erhalten geeignet waren.

Ein ganz lokales Vorkommen, das mit einem ebensolchen Vorkommen tierischer Reste in fluviatilen Absätzen (Eppelsheimer Sande) gleichaltrig ist, ist die kleine unterpliocäne Flora von Laubenheim.[5]

Erst in den oberpliocänen Absätzen stellen sich wieder Reste der damaligen Pflanzenwelt in reicher Fülle ein. Dieser Zeit wies schon R. Ludwig die ziemlich mannigfaltige, fast nur durch Früchte vertretene Vegetation der mittleren Wetterau[6] zu, allerdings nicht unangefochten. K. von Fritsch, der sie für miocän hielt, brachte die nächste Mitteilung über jungpliocäne Pflanzen, die in einer Flußablagerung der zahmen Gera[7] erhalten sind, und A. von Koenen erwähnt solche auch von Rhina zwischen Hersfeld und Fulda.

Bald nach dem Funde bei Rippersrode geschahen die Grabungen zwecks Herstellung des Frankfurter Klärbeckens und der Mainkanalisation bei Höchst und Raunheim, dann auch Bohrungen in den Höchster Farbwerken. Die hierbei aus kleinen Braunkohlenflötzen gewonnenen zahlreichen Früchte und wenigen Blätter

[1] Palaeont. VIII; Wiener Sitzungsb. LVII, 1, S. 807—890. Senckenb. Ber. 1890, S. C; 1899, S. XCII und 1903, S. 64. Abh. z. Geol. Specialk. v. Preußen IX, 4., S. 215 und Senckenb. Ber. 1892, S. 30—37.

[2] Palaeont. V, S. 132—151, Taf. XXVII—XXXIII; Senckenb. Ber. 1903, S. 63.

[3] Senckenb. Ber. 1899, S. XCIII und 1903, S. 64.

[4] Senckenb. Abh., Bd. XX, Heft III, S. 251—305.

[5] Sandberger, Konchylien des Mainzer Beckens, S. 455. Voltz, Geolog. Bilder, 1852, S. 87. Lepsius Mainzer Becken, S. 151.

[6] Palaeont. V, S. 81—110, Taf. XVI—XXIII.

[7] Jahrb. der Preuß. Geolog. Landesanstalt, 1884, S. 389—437.

haben Geyler und Kinkelin 1887 in den Senckenbergischen Abhandlungen Bd. XV S. 1—47 beschrieben und in vier Tafeln abgebildet. Hierbei stellten sie u. a. fest, daß die aus der Hanauer Gegend (Groß-Steinheim) von Ludwig beschriebenen Früchte (Palaeont. VIII), die er aus der älteren Abteilung der rheinisch-wetterauer Tertiärformation stammend hielt, vielmehr der jüngsten angehören, derjenigen, in der auch die Pflanzenreste des Klärbeckens und der Höchster Schleuse liegen. Wenn Ludwig auf die Beimischung kleinasiatischer Pflanzen zu europäischen in der jüngsten Wetterauer Braunkohle hinwies, so stellten Geyler und Kinkelin noch reichliche Beimischung nordamerikanischer Pflanzen fest, zu denen sich auch eine australische gesellt hat.

Nicht unwesentlich hat ein bei Niederursel[1] niedergebrachter Brunnenschacht die Kenntnis der Oberpliocänflora bereichert und auch die Zusammengehörigkeit der Flora aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle einerseits und des Klärbeckens andrerseits[1] bezeugt. Niederursel liegt in der Richtung NS zwischen Dorheim, dem ausgiebigsten Fundort von Früchten in der jüngsten Wetterauer Braunkohle[2] und dem an der linken Mainseite gelegenen Klärbecken Frankfurts a. M. Im Jahre 1903 erfüllte sich endlich der sehnsüchtig gehegte Wunsch, daß die durch das außerordentliche Wachstum Frankfurts notwendig werdenden weiteren Klärbeckenanlagen durch Erweiterung des vorhandenen Klärbeckens stattfinden sollten. Schon das frühere engere hatte weitaus den größeren Beitrag zur Oberpliocoänflora geliefert, verglichen mit den in der Höchster Schleuse gewonnenen Früchten.

Diesmal sollte das Augenmerk noch mehr auf kleinere Früchte und auf Samen, wie sie aus Dorheim und Weckesheim bekannt waren, dann auch auf Blattreste gerichtet werden.

Daß dies von außerordentlichem Erfolge war, danken wir dreien Umständen; in erster Linie dem großen Interesse und Eifer, die die Ingenieure der den Bau ausführenden Aktiengesellschaft für Hoch- und Tiefbau dahier, die Herren Paul Timler und Regierungs-Bauführer Stellwag der Aufsammlung zugewendet haben, in zweiter Linie dem Vorkommen eines Blätter führenden, dem oberpliocänen Sand eingebetteten Tonlagers und in dritter Linie Herrn Ingenieur Alexander Askenasy, der während dreier Jahre, manchmal unterstützt von Herrn Baron Eugen v. Wolf aus Bonn, sein außerordentliches Geschick

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 121 ff.

[2] Palaeontogr. V, S. 81—110, Taf. XIX—XXII.

und seine Zeit aufs opferwilligste in den Dienst der ungemein mühsamen Gewinnung und Präparation der in jener Tonlinse enthaltenen Blattreste und anderen Pflanzenteile stellte. Die Zahl der nach Art mikroskopischer Präparate zugerichteten Blattreste mag wohl 2000 erreicht haben. Außer den genannten Herren erfreute sich Kinkelin noch der Unterstützung von Herrn Stadtbauinspektor Uhlfelder.

Die Schichtenfolge der neuen Baugrube war wesentlich dieselbe, wie sie sich 1885 dargestellt hatte. Da über die Mächtigkeit des Braunkohlenflötzchens im Klärbecken seltsamer Weise ein Mißverständnis entstanden ist (Aug. Schulz, Grundzüge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas. Jena 1894, S. 153), so notieren wir die Angabe des Profils, wie es sich bei der letzten Grabung ergeben hat.

Terrain 95,5—96,5 m über NN.

Humus . . . . . 0,3 m

Aulehm . . . . . 2—2,5 m

Sand und Kies, einzelne große Blöcke, zumeist von Buntsandstein, einschließend, auch von Granit und Basalt; ein Basaltblock, der im Klärbeckenterrain aufgestellt ist, mißt nach der gütigen Mitteilung von Herrn Regierungsbaumeister Göller 0,6 cbm. Der Block, der nur auf einer Eisscholle hierher transportiert worden sein kann, hat also bei einem specifischen Gewicht des Basaltes von 3 ein Gewicht von 36 Ctr. . . . . 3—4,0 m

Reiner blaugrauer Sand, da und dort kleine Lettenknollen und Bänder mit Pflanzenresten (Stämmen, Stielen, Blättern, Früchten und Samen) einschließend, bildet die Sohle der Baugrube.

Das Niveau dieses gegen den diluvialen Kies sich scharf abhebenden Sandes schwankt zwischen

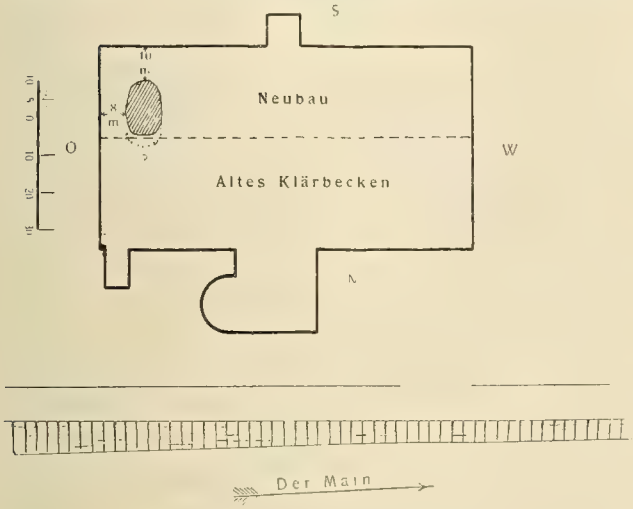
89 Süd, 88,7 West, 88,5 Ost, 89 Nord
88,9 „ 88,7 „ 88,45 „ 88,95 „

Der einzige Unterschied gegenüber den 1885 freigelegten Schichten, der für unsere Forschung von so außerordentlichem Nutzen wurde, war, wie oben schon erwähnt, daß den lockeren, grauen, sandigen Schichten des Oberpliocäns eine größere Tonlinse eingebettet war. Herr Alexander Askenasy hatte die Freundlichkeit, uns diesbezüglich über seine Beobachtungen schriftlich Genaueres mitzuteilen. Wir lassen hier seine Mitteilungen folgen:

„Während in der Tiefe von etwa 12 m unter Terrain, also bei etwa 87 m über NN, mächtige Holzstämme — oft mehrere Meter lang und bis zu 40 cm dick — nahezu über die ganze Baugrube zerstreut waren, auch die Früchte namentlich auf dem ganzen östlichen

Teil in großen Mengen herumlagen und durch das aufquellende Wasser überall an die Oberfläche getrieben wurden, fand sich die blattführende Schichte nur in einer kleinen, dem Sande eingebetteten Linse von elliptischer Gestalt, welche bei ca. 15 m Länge nur ca. 10 m Breite aufwies, deren Lage aus dem Grundriß des Klärbeckens ersichtlich ist.

**Grundriss der neuen Baugrube des Frankfurter Klärbeckens 1903—1905.**




Die weitere Ausdehnung dieser Schichte in nordöstlicher Richtung nach dem Main oder nach Süden hin ist wahrscheinlich, war aber mit Sicherheit nicht festzustellen. Die Dicke der Schicht betrug meist 15—20 cm, erreichte aber an einzelnen Stellen wohl auch bis 30 cm. Die Blätter und sonstigen Reste waren ursprünglich alle in größerem oder geringerem Grade durchscheinend, die große Menge in der Farbe hell- bis dunkelbraun, Buchenblätter bisweilen hellrot, Blätter von *Viscophyllum* und *Buxus* sowie einige Früchte gelbgrün bis gelb. Im Wasser dunkelten die oberen Schichten rasch nach, die dickeren Blätter wurden undurchsichtig; an freier Luft zerfiel die Schicht sehr rasch zu Staub.

Der Wasserzudrang in der Baugrube war, wie dies für die ganze Strecke des südlichen Mainufers bis Flörsheim erwiesen ist (Senckenb. Ber. 1885. S. 230), ein außerordentlich starker. Die Kosten für Wasserpumpen während der Bauzeit betrugen nach Angaben der den Bau ausführenden Aktiengesellschaft für Hoch- und Tiefbauten über 120000 Mark. Am östlichen Ende der Baugrube in der Nähe der blattführenden Schichte trat auch eine warme Quelle zutage, welche jedoch nicht weiter untersucht worden ist.

Für die Größe des Druckes, dem die Blattschicht ausgesetzt gewesen ist, kann vielleicht ein Anhaltspunkt darin gefunden werden, daß z. B. die Birkenästchen, welche horizontal lagen, bei einer Breite von 2—2,5 cm nur noch 0,4—0,5 cm Dicke hatten; einzelne Blattlagen, insbesondere da, wo Buchenblätter vorherrschten, enthielten auf den Millimeter Höhe bis zu sechs oder acht Blätter. Die zur Zeit der Ausgrabung etwa zwölf Meter hohe Überlagerung mag etwa einem Drucke von 3,36 kg per qcm entsprechen.

Größere Früchte (Nüsse oder ganze Zapfen), welche in der Baugrube verbreitet waren, kamen zwischen den Blättern nicht vor, dagegen einzelne Buchenbecher — teilweise durch Schwefelkies versteinert —, ferner in großer Menge Früchte des Ahorns und Samen verschiedener Nadelhölzer, endlich besonders zahlreich, oft dicht zusammen liegend, verschiedene Samen von 1—5 mm Durchmesser, deren Bestimmung wohl eine der schwierigsten Arbeiten gewesen ist. In etwa zwanzig Exemplaren wurde das merkwürdige Gebilde zutage gefördert, über dessen pflanzliche oder tierische Herkunft lange gestritten wurde. Für tierische Reste, wahrscheinlich Cocons, hat sie von vornherein Professor Engelhardt gehalten. Sonst ist außer zwei Flügeldecken eines Käfers trotz sorgfältigen Suchens kein tierischer Rest zutage gekommen, wohl aber wiesen viele Blätter Gallen und Spuren von Insektenfraß auf und auch in den Baumstämmen fanden sich zahlreiche Minengänge holzverzehrender Insekten. Unter den Baumstämmen maß Herr Timler einen solchen von der Länge von 22 m. Durch die lignitische Braunkohle ziehen mehrfach Partien von Glanzkohle. Auch bei dieser Grabung wie im Jahre 1885 fanden sich Stückchen von Holzkohle. Die blattführende Schichte wurde Anfang Juni 1903 bloßgelegt bezw. bei einem Besuch der Baugrube als solche erkannt, und von da an wurde derselben so lange Material entnommen, als es die fortschreitenden Bauarbeiten d. h. die Aufmauerung der Fundamente und Gewölbe der Klärbecken und Brunnen zuließen.

Sie wurden mit der Schaufel möglichst parallel ihrer Lagerung, soweit solche sich erkennen ließ — meist nahezu horizontal —, abgestochen und in mitgebrachten Blechgefäßen, auch wohl zwischen dicken Pappdeckeln nach Hause gebracht und dort entweder sofort verarbeitet oder zur vorläufigen Aufbewahrung in eine große Badewanne mit etwa 30 cm Wasserüberdeckung eingelegt. Auf letztere Weise sind Blattlagen fast zwei Jahre lang konserviert worden und haben sich namentlich im Innern fast unverändert erhalten. Die Wanne stand in einem kühlen lichtgeschützten Orte im Keller; es wurde nur etwa alle sechs Monate etwas Wasser nachgegossen, so daß das ganze Quantum kaum einmal ganz erneuert worden ist. Das Wasser ist bis zuletzt klar geblieben, es zeigte weder Schimmel noch sonst welche Änderungen; es fand nur bis zu einem gewissen Grade nach und nach ein Aufweichen des Sand- und Tongehaltes statt, so daß das Auswaschen der einzelnen Blätter zum Schluß etwas leichter war als in der ersten Zeit.

Die Arbeit ging in der Weise von statten, daß zunächst von dem in Angriff zu nehmenden Stücke mit einem ganz dünnen breiten Stahlmesser eine etwa 2—3 cm dicke Schichte vorsichtig, tunlichst parallel der Lagerung, abgetrennt und auf einem feinmaschigen,

verzinkten Drahtgitter in ein großes mit Wasser gefülltes Glasgefäß von etwa 40 cm Durchmesser eingelegt und vorsichtig auf und ab bewegt wurde, so daß der an den Außenflächen anhaftende Sand sich zu Boden senkte. Hierauf wurde das Blätterpacket in eine längliche flache Porzellanschüssel (Bratenschüssel) mit weißem Boden so gelegt, daß es oben vom Wasser überdeckt war. Mit Hilfe eines weichen Dachshaarpinsels gelang es dann, unter fortwährendem Bewegen des Wassers die durch den Ton wie Sand und den Druck der hangenden Schichten fest mit einander verklebten Blätter nach und nach zu trennen. Sobald sich dabei ein Blättchen loslöste, welches der Farbe oder Form nach des Aufhebens wert schien, wurde es mittels eines Deckgläschens unterfangen, mit einem scharfen Vergrößerungsglas untersucht, von noch anhaftenden Verunreinigungen soweit tunlich mit dem Pinsel oder einer feinen Nadel befreit und dann in eine flache, mit reinem Wasser gefüllte Glasschale gelegt, welche immer vor dem Tageslicht geschützt aufbewahrt wurde. Jeden Abend wurden dann die am Tag ausgewaschenen Objekte fertig gemacht.

In der ersten Zeit wurde der Versuch gemacht, die Objekte in Kanadabalsam einzulegen. Das erwies sich jedoch sehr bald als zu schwierig, weil dabei das einfache Trocknenlassen der Blätter an der Luft nicht möglich war. Wurde nämlich ein Blatt aus der Glasschale auf einem Gläschen herausgehoben und zum Trocknen in der freien Luft gelassen, so trockneten die äußeren Teile immer rascher aus als die Mitte, und es rollte sich der Rand und zerfiel in Staub, bevor noch das Innere oder die Blattstiele genügend trocken waren, um in Kanadabalsam eingelegt werden zu können. Ein Austrocknen in Spiritus und die sonst für mikroskopische Präparate dabei üblichen Verfahren wären bei der Menge der Objekte zu zeitraubend gewesen. So wurde denn bald zu Glycerin übergegangen, wodurch die Arbeit zu einer weit einfacheren und dennoch absolut zuverlässigen wurde. Zunächst wurden die Gläser — zumeist sogenannte Diapositivgläser, wie man sie in den Photographiegeschäften bekommt, von etwa 1 mm Stärke — paarweise in entsprechende Größen geschnitten, dann jedes Gläschen mittels eines Pinsels an den vier Rändern mit einer der Dicke des einzulegenden Gegenstandes entsprechend hohen Umrandung von Asphaltlack versehen. Der Lack trocknet je nach der Dicke in wenigen Stunden soweit ein, daß dann das eine Gläschen flach auf den Tisch gelegt und bis an den Rand mit Glycerin gefüllt werden kann. Das unmittelbar vorher abgetrocknete Blatt wird gleich in dieses Glycerin eingelegt und saugt sich rasch voll. Besonders empfindliche Blätter wurden gleich mit Hilfe des umrandeten Gläschens aus dem Wasser gehoben und auf demselben eintrocknen gelassen, wobei das Wasser mit dem Pinsel vorsichtig aufgesogen wurde; andere, wie z. B.

Blätter von *Gingko* oder *Viscophyllum*, konnten auch auf einem Blatt Löschpapier getrocknet und dann auf das mit Glycerin gefüllte Glas gelegt werden. Das hat den Vorteil, daß die Bildung von Luftbläschen auf der unteren Fläche des Blattes vermieden wird, und daß das Trocknen auf Papier rascher und gleichmäßiger erfolgt als auf Glas. Hat dann das Blatt einige Minuten in Glycerin gelegen, so wird das andere, gleichfalls mit einem Asphalträndchen versehene Glas aufgelegt, schwach angepreßt, und das Ganze 24 Stunden auf dem geriffelten Boden eines flachen Kästchens liegen gelassen. Den nächsten Tag wurden die Ränder der Gläser reichlich mit frischem Asphaltlack bestrichen, wobei die Gläser horizontal gehalten werden müssen, und das Bestreichen der Ränder nach Bedürfnis noch einigemale wiederholt, bis nach vollständigem Hartwerden des Lackes die Präparate einen ziemlichen Druck vertragen, ohne daß Glycerin an den Rändern austritt. Durch vorsichtiges Zusammendrücken der Gläser vor dem zweiten Bestreichen gelingt es meist, beim Einlegen enstandene Luftblasen an den Rand zu bringen und zu entfernen oder durch Einstechen ganz feiner Löcher in den Asphaltrand und Anpressen eines mit Glycerin gefüllten Pinsels etwaige Hohlräume nachträglich mit Glycerin nachzufüllen.

Der Hauptvorzug des Glycerins, von dem etwas über ein Liter für etwa 2000 Präparate verwendet wurde, lag aber darin, daß das betreffende Objekt gar nicht absolut trocken zu sein braucht; eine gewisse Menge von Feuchtigkeit wird ohne Schaden vom Glycerin aufgenommen und die Aufhellung des Objektes bleibt eine vollkommen genügende, wenn sie auch diejenige im Kanadabalsam nicht erreicht. Das ganze Verfahren ist dabei ein so einfaches und zuverlässiges, daß nie ein Präparat verunglückt ist; hier und da war nur bei dickeren Objekten der Asphaltrand noch nicht genügend erhärtet und beim Zusammenpressen übermäßig breit geworden. Auch ist es leicht, die Präparate behufs genauerer Untersuchung aus dem Glycerin wieder herauszunehmen und später neu einzulegen. Am schwierigsten war das Einlegen der beblätterten *Taxodium*- und anderer Koniferen-Zweige; schon die kleinste Berührung mit dem Pinsel genügt, um die einzelnen Nadeln abzutrennen und das betreffende Stück zu entwerten. Mit am wenigsten empfindlich waren die oben erwähnten Cocons, welche man, namentlich wenn die äußere Hülle nicht mehr vorhanden war, ohne Gefahr sogar in die Finger nehmen konnte; die in der Mitte befindlichen Fasern ließen sich unter dem Mikroskop mittels Nadeln auseinander ziehen und zeigten dabei einen ziemlichen Grad von Elastizität. An wenigen dieser seidenähnlichen Fädchen konnte man bequem ein ganzes Gebilde in der Porzellanschale hin und her ziehen.

Die Ausbeute war eine sehr verschiedene bezüglich des qualitativen und quantitativen Ergebnisses; es gab ganze Vormittage, welche bei schönstem Sonnenlicht und trotz eifrigster Arbeit auch nicht ein des Einlegens würdiges Objekt ergaben; andere Partien brachten mitunter so viele schöne Sachen, daß das Einlegen bis lange nach Mitternacht währte. Es wurde dabei darauf geachtet, tunlichst nur gleichartige Objekte zusammen einzulegen; die weniger gut erhaltenen oder ganz dunklen Blätter und Stiele sind jedoch öfter zusammengelegt, um die Anzahl der Gläser nicht gar zu sehr zu vermehren.

Sollte jemals die Klärbeckenanlage wieder vergrößert und in der Nähe der angedeuteten Stelle eine so tiefe Baugrube ausgehoben werden, so müßte die städtische Bauverwaltung ersucht werden, die ganze etwa angetroffene blätterführende Schicht vorsichtig abheben zu lassen und in eine gemauerte, gut cementierte und abzudeckende Grube in der Nähe in Wasser einzulegen, aus welcher dann das Material zur weiteren Behandlung nach Bedarf geholt werden könnte."

Über die Fossilien im Pliocänsand ist hervorhebenswert, daß auch diesmal unter den Kohlenresten Stücke von Holzkohle sich fanden, ferner daß unter den Lignitstücken, auch Glanzkohle war; die Verkittung von Sand und Petrifizierung weniger Früchte mit Schwefeleisen wurde jedoch 1885 nicht beobachtet.

Auch diese Grabung brachte nur wenige tierische Reste und Spuren; nur chitinöse Reste konnten sich in diesen kalkfreien Sedimenten erhalten.

Neuere Mitteilungen über die Ausbreitung des Oberpliocäns und die seinen Sedimenten eingebetteten Pflanzenreste sind uns vom städtischen Tiefbauamt, besonders durch die Herren Stadtbaumeister Sattler, Diplom. Ingenieur Viesohn und zumeist durch Herrn Geologen K. Fischer zugegangen.

Im Osten unserer Landschaft. Als Liegendes des Dietesheimer Anamesits wurde lichtgrauer Sand konstatiert, der lithologisch mit den oberpliocänen Sanden des Klärbeckens identisch erschien; eine Bestätigung dieser Orientierung lieferte die Bohrung 133 unmittelbar gegenüber Dietesheim, nahe Dörnigheim; sie besteht in dem Funde eines für die Klärbecken- und Niederurseler Schichten charakteristischen Früchtchens, der *Pseudonyssa palmiformis* Kink.[1] aus 7 m Teufe.

Im Westen zwischen Hattersheim-Weilbach-Eddersheim, also auch auf der rechten Mainseite, haben ebenfalls Pflanzenreste die schon durch ihre lithologische

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 130.

Beschaffenheit charakteristischen Sedimente[1] als von pliocänem Alter festgestellt. Die Sedimente sind die bereits aus dem Frankfurter Unterwald aus vielen Bohrungen bekannten, mit grauen, oft rotgeflammten Tonen wechsellagernden, kalkfreien, lichtgrauen Sande, die demnach in gleicher Weise auf die rechte Mainseite fortsetzen; sie schließen in verschiedenen Horizonten Lignitflötzchen ein.

Das nahezu tiefste Bohrloch zwischen Weilbach und Eddersheim hatte bei 97 m Teufe = — 7 m NN noch nicht das Pliocän durchsenkt. Die Bohrung Nr. 6 traf in 100 m Teufe Holzletten, in 103 m Teufe sandigen Ton und schloß mit bunten Letten, die eine Holzschicht mit bituminösem Letten und weißem sandigem Letten einschloß, ab.

Aus dem Bohrloch 17 bei Eddersheim hat Herr Dipl. Ingenieur Viesohn zwei, wahrscheinlich zu *Picea excelsa* gehörige, verletzte Zapfen aus 69,5 m Teufe gefördert. Nicht näher bestimmbare Zapfenfragmente kamen bei der Bohrung in der Okrifteler Wiese, etwa 1 km westlich von der Kelsterbacher Schleuse, in 31,5—32,1 m Teufe zutage, also zwischen den Braunkohlenflötzchen von Höchst a. M. und Raunheim.

Im Brunnen Ia nahe Dorf Weilbach traf man in 18,7 m Teufe Ton mit Holztrümmern, aus dem Herr Karl Fischer zahlreiche kleine Früchte geschlämmt hat. Darunter sind solche von *Typha*, *Fagus*, *Brasenia*, von *?Medicago*, *Peucedanites* und anderen Umbelliferen. Ganz zunächst lieferte das Bohrloch I in sandig-moorigem Ton Herrn Baron Wolf Früchte von *Myrica wolfi* und Blattreste von *Taxodium* aus 16—17 m Teufe; das Liegende ist in 20 m Teufe rotgeflammter und weißer magerer Ton.

Auch die Bohrung zunächst der Gemarkungsgrenze Eddersheim-Flörsheim, südlich der Landstraße, lieferte aus 22 m tief liegendem Pliocänsand mehrere Lignitstücke.

Bei der Bohrung Ia stieß man in 35,4—36,0 m Teufe auf eine zweite Holzschicht.

Hier sei noch auf die früheren Funde von *Juglans cinerea fossilis* im Gebiete der Höchster Farbwerke[2] hingewiesen.

Bei der letzten, mir durch Herrn Dipl. Ingenieur Viesohn bekannt gewordenen Bohrung in der Gemarkung Weilbach, ausgeführt vom städtischen Tiefbauamt im Interesse der Wassergewinnung, bezeichnet 3 w, westlich und ganz nahe der Eisenbahn zwischen Hattersheim und Flörsheim a. M., etwa 2,5 km südwestlich von Hattersheim, stieß man in 58—64 m Teufe auf grauen, lettigen Schwimmsand mit lignitischer Braunkohle, und in

[1] Senckenb. Ber. 1883, S. 202—210.

[2] Abhandl. d. Geol. Specialkarte von Preußen, IX, 4., S. 13.

69 m Teufe auf ein graues, schlichiges Sandlager, dem ganz in gleicher Weise wie im Klärbecken Pflanzenreste eingelagert waren. Die Blätter sind zum größten Teil völlig zerfallen, doch gelang es Herrn Askenasy noch verschiedene Reste zu gewinnen, die die völlige Übereinstimmung der beiden Floren zu erkennen geben:

zwei wohl erhaltene Blätter von *Viscophyllum miqueli* Geyl. und Kink. sp.,

ein Fiederblatt von *Sequoia langsdorfii* Endl.,

einen vorzüglich erhaltenen geflügelten Koniferensamen, der wohl einer *Picea* zugehört und der sich auch im Klärbecken fand, jedoch nicht näher bestimmt werden konnte,

mehrere Becher von *Fagus pliocaenica* Geyl. und Kink. — var. *latilobata* und var. *angustilobata*, und eine Frucht; die Blätter sind zerfallen.

ein *Fagus*-Becher, größer als die von *Fagus pliocaenica*,

von *Carya ovata* Mill. sp. *fossilis* Geyl. und Kink. eine Steinfrucht,

von *Liquidambar pliocaenicum* Geyl. und Kink. eine verletzte Sammelfrucht,

von *Carpinus betulus* L., zwei der Deckschuppen des Bechers,

zwei Nüßchen von *Carpinus betulus L. fossilis* Egh.,

ein Teilfrüchtchen von *Peucedanites lommeli* Kink.,

einen halben Samen von *?Evonymus*,

eine halbe Steinfrucht,

zwei plattgedrückte Beeren,

einige längliche, oben zugespitzte, elliptisch geformte Früchtchen.

Von dieser Bohrung sei hier die Schichtenfolge aufgeführt, um die Übereinstimmung links und rechts des Mains — von der Luisa-Verwerfung im Osten bis zur Verwerfung bei Bad Weilbach im Westen, von der östlichen zur westlichen Rheinspalte — zu zeigen. Von den Bohrungen im Frankfurter Unterwald, links des Mains, habe ich 1885 im Senckenbergischen Bericht S. 201—210 einige bekannt gemacht. Hier folgt nun das Bohrregister von 3 w., rechts des Mains.

Absolute Höhe des Bohrlochansatzes 92,627 m über NN.

| Unter der Oberfläche bis | Beschaffenheit der Schichten. |
|---|---|
| 0,6 m | Mutterboden, |
| 3,2 „ | Brauner Lehm, |
| 11,2 „ | Sand, abwechselnd mit Taunus- und Maingeröllen, |
| 12,4 „ | Rötlichgrauer scharfer Sand mit wenig Lettenadern, |

| Unter der Oberfläche bis | Beschaffenheit der Schichten. |
|---|---|
| 14,4 m | desgl. mit Quarzkies ohne Letten, |
| 14,8 „ | Gelber sandiger Letten, |
| 16,8 „ | Gelber fetter Letten, |
| 17,0 „ | Hellgrauer lettiger Sand, |
| 18,0 „ | Gelblichweißer feiner scharfer Sand, |
| 18,4 „ | Hellgrauer fettiger Sand, |
| 19,5 „ | Gelblichweißer feiner scharfer Sand, |
| 24,0 „ | Feiner grauweißer scharfer Sand, |
| 24,9 „ | Grauer grober scharfer Sand mit feinem Quarzkies, |
| 26,2 „ | Grauer lettiger Sand, |
| 27,0 „ | desgl. mit Quarzkies, |
| 28,0 „ | Grauer grober Sand mit feinem Quarzkies, |
| 28,8 „ | Grauer scharfer, wenig toniger Sand, |
| 30,0 „ | Gelblichweißer, grober Sand mit feinem Kies und wenig Letten, |
| 33,0 „ | Rötlichgrauer scharfer Sand mit wenig Quarzkies, |
| 37,5 „ | Weißer scharfer Sand mit wenig feinem Quarzkies, |
| 37,8 „ | Weißer feiner scharfer Sand mit wenig Letten, |
| 40,0 „ | Grauer grober Sand mit feinem Quarzkies, |
| 41,4 „ | Gelblichweißer sandiger Letten, |
| 44,0 „ | Weißer feiner scharfer Sand mit etwas Letten, |
| 46,0 „ | Grober weißer scharfer Sand, |
| 49,0 „ | Feiner und grober Quarzkies, |
| 50,4 „ | Gelber fester Letten, |
| 54,3 „ | Gelblichweißer Letten mit etwas Sand, |
| 56,5 „ | Gelber feiner lettiger Sand, |
| 58,0 „ | Grauer lettiger Schwimmsand } von 58 m—64m mit Lignit, |
| 65,0 „ | Grober grauer scharfer Sand } |
| 70,0 „ | Grauer feiner Sand mit grobem und feinem Quarzkies und in 69 m Teufe mit Pflanzenresten. |

Nördlich des Mains, etwa 2 km nordöstlich vom Klärbecken bei Niederrad, brachte eine zweite Bohrung in der Kleyer'schen Fahrrad-Fabrik[1] aus dem Pliocänsand

[1] Senckenb. Ber. 1890, S. 123.

in 18,5 m Teufe Stammstücke zu Tage, also zwischen Klärbecken und Niederursel, woselbst 1889 ein mit der Klärbeckenflora in mehreren charakteristischen Früchten übereinstimmende Florula[1] gelegentlich einer Brunnengrabung angetroffen wurde.

Im Interesse der Wassergewinnung wurden seitens des städtischen Tiefbauamtes auch nördlich des Mains, in der unteren Wetterau zwischen Eschborn und Praunheim zahlreiche Bohrlöcher niedergebracht, die z. T. eine gleiche Schichtenfolge, wie die Brunnenbohrung bei Niederursel[2] ergaben; sie enthält auch da und dort Lignitflötzchen, in denen ebenfalls Früchte angetroffen wurden.

Die Proben aus dem Bohrloch 55 zunächst östlich Eschborn, die uns von Herrn Stadtbaumeister Sattler zugegangen sind, zeigten von 40 m Teufe an folgendes Profil:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Brauner mooriger Letten | von | 40,5—40,7 | m Teufe |
| Grauer sandiger Letten | bis | 42,0 | „ „ |
| Lichtgrauer gebundener Sand | „ | 42,5 | „ „ |
| Schwarze Braunkohle | „ | 43,5 | „ „ |
| Grauer sandiger Ton | „ | 44,5 | „ „ |
| Weißer sandiger Ton | „ | 47,0 | „ „ |
| Lichtgrauer, etwas sandiger Ton | „ | 47,5 | „ „ |
| Brauner mooriger Sandton mit Lignit, Fundschicht von *Carya sattleri* Kink. | „ | 48,0 | „ „ |

Aus dem Bohrloch 45 etwa 0,6 km südlich von Eschborn zunächst der Elisabethenstraße, im Tale des Westerbaches kam aus Pliocänsand in 46 m Teufe mit Lignitstücken ein verletzter Zapfen von *Pinus strobus* L. zum Vorschein.

Hier sei noch daran erinnert, daß in einer Kiesgrube in der Kreuzung von Elisabethenstraße und Landstraße[3] etwa $1^1/_2$ km WNW der hellgelbe Pliocänsand unmittelbar unter mächtigem Diluvium (Kies und Löß) zutage anstand.

Ich möchte hier dem Aufschluß, der vor allem den Ausgangspunkt für die Orientierung der Oberpliocänschichten geboten hat, nochmals eine eingehendere Darstellung widmen.

Der Steinbruch bei Bad Weilbach[4] (Besitzer die Herrn Flach von Bad Weilbach und Dorf Weilbach) bot ehemals an seinen vier Seiten klare Profile, deren Schichtenfolge unschwer zu erkennen war. Nordwestlich steht der kalksandige obere untermiocäne

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 122.

[2] Senckenb. Ber. 1900, S. 121—122.

[3] Abh. z. Geol. Specialkarte von Preußen etc., IX., 4., S. 128—135.

[4] Senckenb. Ber. 1885, S. 216—220. Fig. 6. Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preußen, IX., 4., S. 127, Fig. 11.

Hydrobienkalk an, der stark geneigt (60—70°) südöstlich einfällt. Von seinen obersten Schichten, einem dichten gelblichen Kalk, der nur Süßwasserkonchylien (Planorben und Limnaeen) führt, lagen ein paar Platten frei; an ihnen brach eine schwache Schwefelquelle herauf, also auf der Verwerfungsspalte.

Diskordant, schwach (10—15°) östlich geneigt, stoßen an der Ostseite der Hydrobienschichten mehr oder weniger dick- und dünnbänkige, mit Kalk verkittete Konglomerate von groben kantengerundeten Geröllen von weißem Quarz (wohl aus Quarzgängen des Taunus stammend), die Lagerstätte von *Mastodon*-Zähnen, an. Schon in Rücksicht auf die mehrfach gefundenen Knochenreste vermuteten Boettger[1] und Kinkelin[2], daß die Konglomerate vom unterpliocänen Alter der Eppelsheimer Dinotheriensande seien. Der Fund Kinkelins[3], bestehend in Backenzähnen von *Mastodon longirostris* Kaup hat dies bestätigt. Auf ihnen lagern tonige Sande und graue Tone, welche auf Klüften und Schichtfugen schwachschwefelgelben Anflug zeigen, eine Eigenschaft, die die pliocänen Tone und Sandtone am Südfuß des Taunus auch anderorts zeigen; sie werden vielfach technisch verwendet[4]. Sie standen an der Nordost- und Ostseite des Bruches in Wänden an. Es sind das die Schichten, die das ganze Gebiet zwischen Bad Weilbach-Hattersheim und Luisa-Jsenburg erfüllen und die Floren und Florulen in verschiedenen Horizonten enthalten, von denen hier gehandelt wird, deren Durchbohrung auch in 100 m Teufe das Untermiocän noch nicht erreicht hat. Grobes, schmutziges Gerölldiluvium liegt den oberpliocänen, durch die Klarheit ihrer Färbung sich von jenem auszeichnenden Schichten auf, während dem Diluvium auf der östlich ausgebreiteten Talseite fossilführender Löß auf- und angelagert ist.

Tone und Sandtone, lithologisch völlig übereinstimmend mit denen aus dem Bruch von Bad Weilbach etc., entdeckte von Reinach[5] im Gebiete des Paulinenschlößchens in Wiesbaden. Hier enthielten sie Blattabdrücke, welche H. Engelhardt bestimmt hat. Wie u. a. auch in der Nachbarschaft bei Bierstadt werden wohl auch hier diese sandigen Tone diskordant auf der denudierten Oberfläche der Untermiocänschichten liegen. Nach der Schichtenfolge und Gesteinsbeschaffenheit, wie sie der Bruch bei Bad Weilbach zeigte, gehören sie nicht dem Unterpliocän, sondern dem Oberpliocän an. Die Pflanzenliste vom

[1] XIV Ber. des Offenbacher Vereins f. Naturkunde 1872/73, S. 103.
[2] Senckenb. Ber. 1885, S. 219.
[3] Senckenb. Ber. 1901, S. 61.
[4] Senckenb. Ber. 1887/88, S. 138 ff.
[5] Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1903, Bd. XXIV, 1., S. 57.

Paulinenschlößchen ist demnach der oberpliocänen einzufügen. Sie besteht aus: *Pinus* sp., *Salix angusta* Al. Br., *Acer trilobatum* Al. Br., *Liquidambar europaeum* Al. Br., *Cassia berenices* Ung.

Zusammenfassung. Fassen wir in Kürze in Beantwortung des Aufsatzes: „Das Alter der fossilleeren Tertiärablagerungen“ (Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1904, Bd. XXV, Heft 3, S. 526—528)[1], zusammen, inwieweit die seit 1883 gewonnenen, fast ausschließlich von Kinkelin publicierten Aufschlüsse die Kenntnis über den Schichtenbau und die Schichtenfolge im NW, W, SW und S von Frankfurt a. M. und am Fuße des Taunus, insbesondere die Kenntnis der lithologischen Beschaffenheit, Mächtigkeit und Ausbreitung der Pliocänschichten gefördert haben.

Östlich stößt in einer NS streichenden, mehrfach durch bis an die Oberfläche emportretenden Basalt angezeigten Verwerfung an das Untermiocän und Oberoligocän Sachshausens etc., bestehend aus Kalksteinen und Mergeln, ein lithologisch total verschiedener Schichtenkomplex, bestehend aus kalkfreiem, meist grauem Sande und kalkfreien oder -armen grauen, oft rötlich geflammten Tonen und Sandtonen, vielfach durchschwärmt von Pflanzenresten in größerem oder geringerem Maße und in verschiedenen Horizonten. Größere Pflanzenanhäufungen, von jungem Diluvium unmittelbar bedeckt, brachten die größeren Aufschlüsse des Klärbeckens und der Schleusen Höchst und Raunheim.

Westlich stößt dieser Schichtenkomplex, dessen Maximalmächtigkeit noch nicht bekannt ist, immerhin aber mehr als 90 m beträgt, ähnlich wie im Osten an der Luisa, an untermiocäne Hydrobienschichten. Vom Pol im Main bei Frankfurt an überfließt den pliocänen Schichtkomplex in westlicher Richtung der Main. Die diskordante Anlagerung der Pliocänschichten an den östlich einfallenden Hydrobienkalk ist im Bereich von Bad Weilbach beobachtet (Abh. z. Geol. Spezialkarte von Preußen IX, 4, S. 126, Fig. 11.) Weiter nördlich scheint diese westliche Verwerfung u. a. auch bei Eschborn angezeigt, wo ebenfalls der Hydrobienkalk im Dorfe zutage ausgeht, während im Bohrloch 55 Fossilien führende Pliocänschichten bis in eine Teufe von 48 m reichen; ihr liegendes Untermiocän ist bei dieser Bohrung nicht erreicht worden.

[1] Die Notiz von v. Reinach (Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt f. 1904, 3., S. 528), daß mit *Mastodon* in den pliocänen oder obertertiären Schichten von Bad Weilbach auch Ziesel vorkommen, ist irrig. Das von Boettger beschriebene, im Senckenbergischen Museum liegende und von Nehring als *Spermophilus altaicus* Eversmann bestimmte Schädelchen stammt wie der von H. von Meyer beschriebene von Eppelsheim, aus diluvialen Schichten, wie dies auch schon der Erhaltungszustand erkennen läßt. (Senckenb. Ber. 1885, S. 224.

Nur aus dem Bruche bei Bad Weilbach kennt man in unserem Gebiete ein Schichtenglied, das zwischen Untermiocän und Oberpliocän liegt; es ist die unterpliocäne Flußablagerung mit *Mastodon longirostris*, von der oben die Rede war.

Die normale Schichtenfolge ist in den zwei Bohrlöchern der Kleyerschen Fabrik im äußersten Westen Frankfurts festgestellt.[1] Unter etwa 12 m alluvialen und diluvialen Sedimenten folgen hier ca. 21 m des stark abgetragenen Pliocäns, dessen Liegendes eine Cyprisschicht ist; eine 0,04 m starke Bank Kalksinter trennt die Cyprisschicht von den kalkfreien Sanden und Tonen. Bei anderen Bohrungen im südlichen Senkungsfelde z. B. Bohrloch N[2] in Goldstein-Rauschen ist das Untermiocän auch in 117 m Teufe = — 14,33 NN nicht erreicht.

Hier sei es mir noch gestattet, auf den oben kurz berührten, höchst bedeutsamen künstlichen Aufschluß, das Bohrloch N[3] im Goldstein-Rauschen im Frankfurter Stadtwald — das sog. wissenschaftliche Bohrloch — einzugehen.

Nach der Durchbohrung von 10,9 m diluvialen und 78,23 m pliocänen Schichten war man in 11,26 m über NN auf frischen, festen Anamesit[4] gestoßen, nachdem zuvor noch mit dem Meißel eine mehr oder weniger verwitterte Schicht Basalt von 0,16 m Stärke durchstoßen war.

Auf mein Ansuchen hin wurde nun mit Diamant gebohrt. Das Resultat war, daß der Basalt keinem Gange sondern einer Decke und zwar von ca. 11,5 m Mächtigkeit angehöre.

Unter dem Basalt wurden 14,24 m tief weiter gebohrt, leider nicht mehr. In Abh. z. Geol. Specialkarte von Preußen IX, Heft 4, S. 22, sind diese präbasaltischen Schichten aufgeführt:

| | | Teufe | Mächtigkeit |
|---|---|---|---|
| 1. Feiner, schlichiger, grauer Sand mit Lignitfetzchen . | bis | 103,16 m | 2,47 m |
| 2. Reiner, hellgrauer, etwas grobkörniger Sand . . . . . | „ | 108,33 „ | 5,17 „ |
| 3. Grauer, fetter Letten . . . . . | „ | 114,08 „ | 5,75 „ |
| 4. Feiner, etwas toniger, grünlich-grauer Sand . . . . . | „ | 117,58 „ | 0,50 „ |
| 5. Fetter, grünlich-grauer Ton (nicht durchbohrt) . . . . | „ | 117,63 „ | 3,05 „ |

Diese Bohrung ergab also weiter, da das Liegende des Basaltes nicht untermiocäner Kalk oder Mergel, sondern von derselben Gesteinsbeschaffenheit ist wie das pliocäne Hangende

[1] Senckenb. Ber. 1890, S. 122—124.
[2] Abh. z. Geol. Specialk. v. Preußen IX, 4, S. 17—22.
[3] Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturk., Bd. 42, S. 111 ff. u. Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preußen etc. IX, 4. S. 17—22.
[4] l. c., S 18 und 19.

des Basaltes — grauliche, kalkfreie Sande mit eingelagerten Tonen und Pflanzenresten —, daß der Basalt während der Pliocänzeit dem Erdinnern entflossen war in einer Mächtigkeit von nahezu 12 m. Der Basaltstrom hatte sich auf der Sohle des oberpliocänen Sees deckenartig ausgebreitet; dafür spricht u. a. auch, daß die Unterfläche des Anamesitbohrkernes ganz eben ist und dessen untere Partien recht blasig sind. Dieser Lavastrom ging dann mit der Scholle Luisa-Flörsheim in die Tiefe; er liegt jetzt in + 11,42 m NN bis — 0,14 m NN.

Auf mein Ersuchen hatten werte Kollegen die Freundlichkeit, die obigen Angaben über die Gesteinsbeschaffenheit der präbasaltischen Schichten im Bohrloch N nachzuprüfen, was zu einer vollen Bestätigung meines Schlusses vom pliocänen Alter des Basaltes führte.

Herr Geolog K. Fischer bezeichnet Schichte 2 als feinen, splittrigen, kalkfreien und fossillosen Quarzsand mit einzelnen gröberen Partikelchen und sehr wenig Ton.

Herr Professor Dr. Schauf bestimmte die Schichte 3 als völlig kalkfreien Ton, und

Herr Erich Spandel sagt von Schichte 5, sie sei ein glimmerfreier, fossilloser Sand mit wenig tonigem Bindemittel, bestehend aus feinen und feinsten Quarzteilchen und eckigen Splittern; geringe Spuren von kohlensaurem Kalk seien beigemischt, die Auftropfprobe gebe aber keine Kalkreaktion; es sei daher das Gestein, das durch das Trocknen steinhart geworden war, als kalkfrei anzusprechen.

Ob die Schichte 5 oder ihr unterster Teil als untermiocän zu halten sei, möchte ich lebhaft bezweifeln; ich weise diesbezüglich auf die Schichtenfolge im Kleyerschen Bohrloch, die ich oben mitgeteilt habe, hin. Die Entfernung der beiden Örtlichkeiten in NS-Richtung ist $4^1/_2$ km. Hiernach haben die pliocänen Sedimente mindestens eine Mächtigkeit von 92,5 m. Ich erinnere schließlich noch an das Verhältnis bei Dietesheim, wo der Anamesit auch auf Pliocänschichten aufliegt (Senckenb. Ber. 1892, S. 6).

Ueber die Reste fossiler oberpliocäner Pflanzen, welche den besprochenen Schichtenkomplex in seinem geologischen Alter orientieren — in dem umrissenen Gebiete, dessen nördliche Grenze ungefähr bei Niederursel, dessen südliche bei Flörsheim, dessen westliche zwischen Bad Weilbach und Eschborn und dessen östliche bei Niederrad liegt —, ist nun mehrorts berichtet: zuerst in den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft XV, dann im Senckenbergischen Bericht 1900, ferner auf dem voraufgegangenen und nachfolgenden Teil dieser Abhandlung und zwar sowohl nach ihrer Zusammensetzung, wie auch in ihrer horizontalen wie vertikalen Verbreitung.

Weiter nördlich in der mittleren Wetterau breiten sich die Braunkohlenlager von Dornassenheim, Weckesheim, Dorheim u. s. w. aus, deren Flora in hohem Grade mit

der von Niederursel, Höchst, Klärbecken u. a. O. übereinstimmt und auch von Ludwig als von oberpliocänem Alter erkannt wurde. (Palaeont. V.)

Die Schichten, welche in der Senke liegen, müssen auch am Fuß oder Hang des Gebirges liegen, an dem jene abgesunken ist. Sind in der Erkennung solcher keine Organismenreste vorhanden, so wird die lithologische Uebereinstimmung einerseits der Schichten in der Senke, andererseits derer am Fuß oder Hang des Gebirges leiten. Nun liegt in der Hornauer Bucht, in der sich die Dörfer Kelkheim, Münster, Fischbach befinden, ein Schichtenkomplex aus reinen kalkfreien Sanden, Sandtonen und Tonen, deren Liegendes z. B. bei Hofhäusel vor der Sonne untermiocäner Kalkstein (am Waldrand anstehend) und deren Hangendes diluviale Schichten sind (Münsterer Tongrube u. s. w.). Solche Schichten trifft man nun südwestlich wie nordöstlich am Taunusrand und -Hang, infolge der Oxydation und des Mangels an Pflanzenresten sind die Sande gelb oder blendend weiß.

Aus obigen Erwägungen hat Kinkelin diesen Schichtenkomplex demselben geologischen Horizont zugestellt wie die durch Pflanzenreste orientierten in der Senke. Es ist auch kein Anhaltspunkt vorhanden, sie einem anderen zwischen Untermiocän und Oberpliocän liegenden Horizont zuzustellen. Daß auch aus älterer tertiärer Zeit kalkfreie Sande existieren, ist längst bekannt.

Die kalkfreien Sande am Taunusrand und -Hang, die auch mit solchen auf dem rheinhessischen Plateau und im Rheingau übereinstimmen (Sande oberhalb Oberingelheim und Frauensteiner Sande), liegen nicht blos auf untermiocänen Schichten, sondern auch je nach dem Ausmaß der dem Absatze der oberpliocänen Sedimente vorausgegangenen Denudation auf älteren Tertiärschichten, z. B. auf Cyrenenmergel (bei Frauenstein), auf Meeressand (bei Hallgarten).

Aus den eben beschriebenen Verhältnissen schloß Kinkelin.[1] daß unsere Landschaft seit dem Absatze der Hydrobienschichten (oberes Untermiocän) im allgemeinen trocken lag.

Nur zur Unterpliocänzeit war sie von einem Fluß oder von Flüßchen durchströmt, in deren Sanden und Schottern eine reiche Säugetierfauna mit *Dinotherium giganteum* und *Mastodon longirostris* als Charaktertiere aufbewahrt liegen.

Verwitterung und Aussüßung der Gebirgsschichten und in deren Gefolge die Abtragung währten viele Jahrtausende, bis sich wieder im früheren marinen und brackischen Mainzer Becken bezw. im Rhein- und Untermaintal süße Wasser sammelten, wohl infolge des

[1] Senckenb. Ber. 1889. S. 62—67 und Abh. d. Geol. Specialk. v. Preußen IX. 4., S. 221—223.

Niedergangs des Klimas, womit sich das eiszeitliche Phänomen einleitete. Das ist die Zeit, da die mächtigen oberpliocänen Sedimente sich gebildet haben; in ihnen konnten sich infolge ihrer Kalklosigkeit keine kalkigen Tierreste erhalten, da die kohlensäurehaltigen Sickerwässer in ihrem Lager keinen Kalk vorfanden, der sie mehr oder weniger vor der Lösung geschützt hätte. So blieben nur da und dort eingeschwemmte Pflanzenteile als Zeugen organischen Lebens aus dieser Zeit zurück, die der diluvialen Eiszeit unmittelbar vorausging.

Im Hinblick auf die große Ähnlichkeit der frei zutage oder unter Diluvium, auf altem Gebirge oder auf mittleren und älteren Tertiärschichten am Nord- und Südhang diskordant liegenden, kalkfreien, meist blendend weißen Sande und Kiese, tonigen Sande und Tone kam ich zur Vorstellung, daß auch nördlich des Taunus vor Eintritt der Diluvialzeit ein Süßwassersee — ein Lahnsee[1] — existiert habe.

Nun sind in neuerer Zeit im Rheingebiet zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht, ferner innerhalb der letzteren von Erich Kaiser[2] und G. Fliegel[2] zwischen der untermiocänen Braunkohlenformation und der diluvialen Hauptterrasse pliocäne Quarzschotter nachgewiesen worden. Nach dem Vorkommen von Kieseloolithen in diesen Quarzschottern werden sie auch mit Kieseloolithstufe bezeichnet. Die erste Beobachtung über sie wurde in einer Grube bei Duisdorf von H. Pohlig[3] gemacht. Wie schon gesagt, haben obige Forscher solche Schichten in weiter Ausdehnung erkannt.

Gesteine, die der Verwitterung leicht zugänglich sind, wie sich Fliegel ausdrückt, fehlen bei gleicher stratigraphischer Lage auch hier wie auf der Süd- und Nordseite des Taunus; für sie habe ich diese Eigentümlichkeit schon seit etwa 20 Jahren als charakteristisch hervorgehoben. So haben also E. Kaiser und G. Fliegel auf den Gegensatz zwischen den schneeweißen pliocänen Quarzschottern und den braunen diluvialen Kiesen auch in ihrem Gebiete hingewiesen. Des weiteren stimmen die lichten Sande und Kiese in dem von ihnen und dem von mir durchforschten Gebiete auch darin überein, daß die Quarzstücke, aus denen sie bestehen, eckige, kaum kantengerundete Quarzfragmente sind; mir fiel eine Rundung nur in den Pliocänsanden der Gruben von Frauenstein im Rheingau auf.[4]

In der niederrheinischen Bucht erreichen die Quarzschotter Faustgröße; solche Größe habe ich nur in den unterpliocänen Konglomeraten bei Bad Weilbach und in Konglomeraten

[1] Senckenb. Ber. 1889, S. 67.

[2] Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1907, Bd. XXVIII, S. 1—90 und 91—121.

[3] Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. S. 225—528 in Verh. d. naturhistor. Ver. v. Rheinlande, Bd. 40, 1883.

[4] Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preußen etc., Bd. IX, Heft 4, S 244.

beobachtet, die mehrfach im Süden des Taunus, z. B. im Hardtwald zwischen Homburg und Friedrichsdorf, als Denudationsreste gleich erratischen Blöcken herumliegen. Weder Kieseloolithe noch verkieselte Petrefakten habe ich in den kalkfreien Quarzschottern und Sanden beobachtet. Fliegel hält Quarzschotter ohne Kieseloolithe, die jedoch jene oben beschriebenen lithologischen Eigenschaften — lichte reine Färbung, eckige Gestalt der Quarze — besitzen solchen, mit Kieseloolithen für äquivalent. Aus obigem geht schon hervor, daß im einen und im anderen Gebiet — Mosel und niederrheinische Bucht einerseits, Südhang des Taunus andererseits — die Tone nicht selten schwachen Sandgehalt haben. Eine weitere Übereinstimmung besteht darin, daß die betreffenden Schichtenfolgen im einen und anderen Gebiet Pflanzen führende Tone enthalten. Von der Flora berichtet Fliegel vorderhand, daß sie aus Pflanzen des heutigen mittleren Europa, aus *Acer, Populus, Fagus* bestehe und aus solchen von mediterranem Charakter, wie *Laurus* und *Castanea,* so daß aus ihr ein wärmeres Klima als das heutige am Niederrhein ersichtlich sei. Ein etwas wärmeres Klima am Untermain zur Pliocänzeit wie heute bezeugt u. a. auch *Zizyphus. Laurus* und *Castanea* sind im Klärbecken etc. nicht nachgewiesen, wohl aber *Acer, Populus* und *Fagus.* Auch Braunkohlenflötzchen schließen die Quarzschotter in der niederrheinischen Bucht mehrfach ein. Noch sei auf die Übereinstimmung in der Höhenlage der Pliocänabsätze im einen und im anderen Gebiete hingewiesen; auch am Niederrhein erreichen sie 200—220 m Meereshöhe.[1]

Die letzte Publikation über einen diese Verhältnisse berührenden Gegenstand ist die von Carl Mordziol[2] über die Kieseloolithe in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. Hiernach ist die Beimischung von Kieseloolithen für die Dinotheriensande in Rheinhessen charakteristisch. Wie schon erwähnt sind mir und auch Dr. Mordziol in den *Mastodon* führenden Konglomeraten von Bad Weilbach keine Kieseloolithe aufgefallen. Den Ursprung der Kieseloolithe und der selten genauer erkennbaren, meist zerbrochenen, verkieselten Organismen vermuten Kaiser und Fliegel an der oberen Maas und Mosel, was ihr Fehlen am Südfuß des Taunus und im Untermaintal erklären würde.

Auch außerhalb unserer Landschaft hat sich in Mitteleuropa die Kenntnis über die Pflanzenwelt am Abschluß der Tertiärzeit gemehrt. Die Absätze in Thüringen aus dieser Zeit, die nach Ewald Wüst[3] lithologisch so sehr mit denen im Mainzer Becken übereinstimmen, sind leider fossillos.

[1] Abhandl. z. geolog. Specialkarte von Preußen etc. IX, Heft 4, S. 236, 245 u. a.

[2] Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1907, Bd. XXVIII, S. 122—129.

[3] Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle 1900, Bd. XXXIII, S. 16 ff.

Aus neuester Zeit stammen Mitteilungen von Prof. Dr. Eugen Dubois[1] am Teyler-Museum über Pflanzenreste aus Süßwassertonen des Niederrheins, die vielleicht auch noch der jüngsten Tertiärzeit entstammen. Auf frühpleistocäne Zeit deuten allerdings einige, ebenfalls im Tegelner Ton gefundene Tierreste, die zur frühdiluvialen Fauna der Mosbacher Sande zählen.

Bisher wurden in dem Ton von Tegelen bei Venloo folgende Pflanzen bekannt: **Prunus* sp., *Trapa natans* L., *Cornus mas* L., * *Vitis* (cf. *vinifera* L.), * *Staphylea pinnata* L., * *Juglans tephrodes* Ung. (= *cinerea* Geyl. et Kink.), * *Pterocarya fraxinifolia* Spach, * *Magnolia cor* Ldw. (cf. *Kobus* DC.), *Nuphar luteum* L., *Stratiotes Websteri* Pot., * *Abies pectinata* DC.

Nach der Bestimmung von Dr. W. Gothan gehören im Tegelener Ton gefundene Pflanzen an: *Glyptostrobus* (cf. *heterophyllum* Endl.), * *Sequoia* (cf. *sempervirens* Endl. ?), * *Pinus*, * *Picea* oder * *Larix* und *Tilia*.

Die Zusammensetzung der Klärbeckenflora und -Fauna ist nach den Funden im in den Jahren 1885 und 1903—1905 folgende:

## Oberpliocäne Flora des Untermaintales.

### Acotyledonen.

Pilze.

| | |
|---|---|
| Cf. *Hypoxylon fuscum* Fries<br>Cf. *Rosellinia aquila* Tul. | Klärbecken 1885. |
| *Sphaeria acerina* Egh.<br>*Sphaeria buxi* Egh.<br>*Depazea feroniae* Ett.<br>*Hysterium (?) cyperi* Egh.<br>*Rhytisma ulmi* Egh.<br>*Sclerotites salisburiae* Mass. | Klärbecken 1903/05. |

Algen.

| | |
|---|---|
| *Algacites caulerpoides* Egh.<br>*Caulerpites tertiaria* Egh. | Klärbecken 1903/05. |

Lebermoose.

| | |
|---|---|
| *Marchantia* sp, (?) | Klärbecken 1903. |

[1] Archives Teyler, Sér. II, T. IX, Quatrième Partie und T. X, Première et deuxième Partie.

* Anm.: Die Pflanzen, die auch in unserer Klärbeckenflora vertreten sind oder solchen sehr nahe stehen, sind mit Sternchen ausgezeichnet.

Laubmoose.

*Neckera* Hedw.
*Leskea* Hedw.
*Heterocladium* Bruch et Schimp.
*Eurhynchium* Schimp.
*Thamnium* Schimp.
*Anomodon* Hook. et Tayl. . . . . Klärbecken 1903/05.

Farne.

Prothallium eines Farn
*Pteris* sp., Fiederstück . . . . . Klärbecken 1903/05.

## Gymnospermen.

Cupressineen.

*Frenelites europaeus* Ldw. sp., Zäpfchen. Klärbecken 1885, 1893/05. Höchst 1885. Niederursel 1900. Steinheim.

*Callitris brongniartii* Endl. sp., Zweigstücke . . . . . Klärbecken 1903/05.

*Libocedrus pliocaenica* Kink., Samen . . . . . Klärbecken 1903.

## Taxeen.

*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink., Samen, Blätter. Klärbecken 1903/05.

*Cephalotaxus francofurtana* Kink.
„ *rotundata* Kink.
„ *loossi* Kink. Samen . . . . . Klärbecken 1903/05.

*Gingko adiantioides* Ung., Samen, Blätter . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

## Taxodieen.

*Taxodium distichum* Heer. *pliocaenicum* Geyl. et Kink., Zapfen und Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05 und Brunnen Ia.

*Sequoia langsdorfii* Brongn. *pliocaenica* Egh. et Kink., Zapfen, Samen, Blätter. Klärbecken 1903/05 und Bohrung 3 w in 69 m Teufe.

## Abietineen.

*Pinus montana* Mill. *foss.* Geyl. et Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1895, 1903/05.

„ cf. *silvestris L. pliocaenica* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1904,

„ *askenasyi* Geyl. et Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1885, 1903.

*Pinus ludwigi* Schimp., Zapfen . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
„ *stellwagi* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1904.
„ *timleri* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1904.
„ *aff. laricio Poir. pliocaenica* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1885. 1903/95.
„ *strobus L. fossilis* Geyl. et Kink, Zapfen . Klärbecken 1885, 1903/05, Bohrung 45.
„ *palaeostrobus* Ett. *(strobus?)*, Nadeln. . . . . Klärbecken 1903/05.
*Larix europaea L. fossilis* Geyl. et Kink, Zapfen . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Picea latisquamosa* Ldw. sp., Zapfen (Form *fusiformis* Kink. und Form *cylindrica* Kink.) Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.
„ *excelsa* Lam. *fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885 und Bohrung 17.
„ *aff. rubra* Link *fossilis* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1904.
*Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp., Zapfen. Samen . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Abies pectinata* DC. *fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen, Samen . . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Abies* sp., Nadeln . . . . . Klärbecken 1904.

## Monocotyledonen.

### Gramineen.

*Poacites* sp., Blattreste . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Cyperaceen.

*Cyperites* sp., Blattreste. . . . . Klärbecken 1903/05,
*Carex* sp., Samen . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Typhaceen.

*Typha moenana* Kink. . . . . Brunnen Ia, Weilbach 1905.

### Najadeen.

*Potamogeton pliocaenicum* Egh., Blätter . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Palmen.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink., Früchte. Höchst 1885. Klärbecken 1885, 1903/05. Niederursel 1900. Dörnigheim 1905.
*Rhizomites moenanus* Geyl et Kink. . . . . Klärbecken 1885.

## Dikotyledonen.

### Myriaceen.

*Myrica wolfi* Kink., Früchte . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Aristolochiaceen.

*Aristolochia pliocaenica* Kink., Frucht . . . . . Klärbecken 1904.

### Betulaceen.

*Betula? alba L. fossilis* Geyl. et Kink., Stamm mit Rinde. Klärbecken 1885. Höchst 1885.

*Betula dryadum* Brongn., Blatt
*Betula brongniarti* Ett. (?), Blätter
*Betula* sp., Fruchtschuppen
*Alnus* sp., Blattstücke
. . . . . Klärbecken 1903/05.

### Salicineen.

*Salix denticulata* Heer (?), Blattstücke
*Salix* sp., ein Früchtchen
*Salix* sp., Stück von einem Triebe
*Populus tremula L. fossilis* Egh. (?), Blätter
*Populus mutabilis* Heer. (?), Blattstück
*Populus leucophylla* Ung. (?), Blattstücke
. . . . . Klärbecken 1903/05.

### Cupuliferen.

*Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink., Becher, Früchte und Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885. Niederursel 1900, Bohrung 3 w in 55 m Teufe.

*Carpinus betulus L. fossilis* Egh. et Kink., Blätter und Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05, Bohrung 3 w in 55 m Teufe.

*Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Niederursel 1900.

*Quercus* sp., Becher . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

*Quercus robur L. pliocaenica* Egh., Blätter . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Juglandeen.

*Juglans cinerea L. fossilis* Bronn. (v. *mucronata* Geyl. et Kink., v. *goepperti* Ldw., v. *typica* und v. *parva* (Geyl. et Kink.), Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.

*Juglans globosa* Ldw., Früchte . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

„ *nigra L. fossilis* Kink., Früchte . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

*Carya olivaeformis* Nutt. = *C. illinoënsis* Wangh., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.

*Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/03. Bohrloch 3 w.
„ *alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., Früchte . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
„ *sattleri* Kink., Frucht . . . . . Bohrloch 55.
„ *sulcata* Nutt., ähnliches Blättchen . . . . . Klärbecken 1904.
*Pterocarya denticulata* Web., Frucht und Blatt . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Ulmaceen.**

*Ulmus minutus* Göpp., Blatt
„ *longifolia* Ung., Blätter
*Pteroceltis trachytica* Ett., Blatt
*Planera ungeri* Kóv. sp., Blätter
. . . . . Klärbecken 1903/05.

**Polygonaceen.**

*Polygonum minimum* Kink., Frucht . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Ericaceen.**

*Vaccinium acheronticum* Ung., Blatt . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *denticulatum* Heer. Blatt . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Hamamelidaceen.**

*Liquidambar pliocaenicum* Geyl. et Kink., Frucht. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885. Bohrloch 3 w.

**Loranthaceen.**

*Viscophyllum miqueli* Geyl et Kink. sp., Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05. Bohrloch 3 w in 69 m Teufe.

**Umbelliferen.**

*Peucedanites lommeli* Kink, Früchte. Niederursel 1900. Klärbecken 1903/05. Bohrung 3 œ in 55 m Teufe.
*Heracleites möbii* Kink. . . . . Klärbecken 1904.

**Magnoliaceen.**

*Magnolia cor* Ldw.? . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Nymphaeaceen.**

*Brasenia pliocaenica* Kink., Frucht . . . . . Brunnen Ia Weilbach 1905.

**Cruciferen.**

*Draba venosa* Ldw. sp., Frucht . . . . . Niederursel 1900.

**Myrtaceen.**

*?Eucalyptus* sp., Früchte . . . . . Klärbecken 1904.

**Nyssaceen.**

*Nyssites ornithobroma* Ung. sp., Frucht. Höchst 1885. Niederursel 1900. Klärbecken 1904.

**Vitaceen.**

*Vitis teutonica* Al. Br., Blätter
„ *ponziana* Gaud. sp., Blatt
„ *pliocaenica* Kink., Samen . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *rotundifolia* Mchx., Samen
„ *sphaerocarpa* Kink., Samen

**Acerineen.**

*Acer trilobatum* Stbg. sp., Blatt
„ *brachyphyllum* Heer., Blatt
„ *integerrimum* Viv., Blatt . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *monspessulanum* L. *fossilis* Egh, Blätter
„ *rhombifolium* Ett., Blatt

**Hyppocastaneen.**

*Aesculus hippocastanum* L. *fossilis* Geyl. et Kink., Samen, Frucht Klärbecken 1885, 1904.

**Euphorbiaceen.**

*Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh., Blätter . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Rhamanaceen.**

*Zizyphus nucifera* Ldw., Früchte
*Rhamnus cathartica* L. *fossilis* Egh., Trieb . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Celastrinaceen.**

*Evonymus* sp. *(europaeus* L.?), Blattstücke und Samen. Klärbecken 1903/05. Bohrung *3* w in 55 m Teufe.

**Staphyleaceen.**

*Staphylea pliocaenica* Kink., Frucht mit Samen . . . . . 1904.

**Aquifoliaceen.**

*Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh., Blätter . . . . . Klärbecken 1903/05.

**Anacardiaceen.**

*Rhus quercifolia* Göpp., Blättchen . . . . . Klärbecken 1904.

**Rosaceen.**

*Pirus malus* L. *fossilis* Kink., Samen
*Rosa* sp., Stachel . . . . . Klärbecken 1904.

*Prunus (Cerasus) avium* L. *fossilis* Kink., Früchte
„ *domestica* L. *pliocaenica* Kink., Frucht . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ cf. *parvula* Ldw., Frucht
„ *(Persica) askenasyi* Kink., Frucht . . . . . Klärbecken 1904.

Papilionaceen.

*Cicer inflatum* Kink. . . . . Klärbecken 1903/05.
?*Medicago*, Samen . . . . . Brunnen Ia. Weilbach 1905.

### Pflanzenreste, deren Bestimmung unsicher oder nicht gelungen ist.

?*Ficus carica* L. *fossilis*.
Kugelförmige Frucht.
Gestreckt elliptische Frucht.
Samen, wohl zu einer Papilionacee gehörig.
Ovales Steinfrüchtchen.
Kurz birnförmig gestaltete Früchtchen.
Ovales, dünnwandiges Nüsschen.
Vierseitiges, pyramidales Früchtchen.
Vierkantiger Samen (?).
? Apocynee.
Fruchtstands-Spindel.
*Leguminosites* sp.

## Fauna im Oberpliocän des Frankfurter Klärbeckens.

### Arthropoden.

#### Insekten.

Rhynchoten.

Schildlaus . . . . . 1904.

?Dipteren.

?Galle *(?Cecidomyia*, Gallmücke) . . 1903/05.

Hymenopteren.

Ameisen *(?Camptonotus)* . . . . . 1903/05.

Coleopteren.

*?Scolitus* . . . . . 1903/05.

*Cyphosoma askenasyi* L. v. Heyden . . 1904.

## Spinnen.

Cocon . . . . . 1903/05.

## Würmer.

*?Piscicola* (Egel). . . . . 1885.

---

Von der jüngsten Wetterauer Flora sagt Ludwig (Palaeont. V., S. 84): „Die in dieser Kohle aufgefundenen Pflanzenreste unterscheiden sich wesentlich von allen in den Salzhausener oder Hessenbrückener, in den böhmischen und schlesischen Kohlen vorgekommenen Pflanzen; sie weichen ebensosehr von den aus dem Wetterauer Tertiärsandstein erhaltenen ab und bilden ein Gemisch von nordamerikanischen und kleinasiatischen sehr nahe stehenden Formen der Jetztzeit, welche alle in unseren Gegenden wachsen können. Hieraus darf man auf klimatische Zustände schließen, welche sich denen unserer Tage sehr nähern; nur fällt es auf, daß viele dieser Pflanzenformen in Europa ganz ausgingen und erst durch Menschenhand von Ost oder West wieder eingeführt werden mußten."

Fast dasselbe Urteil erwuchs Geyler und Kinkelin auch aus den Funden von 1885 im Klärbecken; es unterschied sich nur dadurch, daß unter diesen die kleinasiatischen Pflanzen zurück-, die nordamerikanischen aber sehr in den Vordergrund treten. Dazu kam noch, wie oben schon erwähnt, eine Form, deren nächste Verwandte heute den australischen Kontinent bewohnen, die aber schon in früherer Tertiärzeit hier existierte und sich also bis zur Oberpliocänzeit erhielt. Die der jüngsten fossilen Flora der mittleren Wetterau[1] und dem Klärbecken 1885 gemeinsamen oder sehr nahe stehenden Formen sind:

*Pinus brevis* Ldw. = *Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink.

*Taxus tricicatricosa* Ldw. = *Nyssites obovatus* Web. sp. = *Pseudonyssa palmiformis* Kink.

*Quercus* sp.

---

[1] Palaeont. V, S. 81—110, Taf. XVI—XXIII.

*Corylus inflata* Ldw. = *Corylus bulbiformis* Ldw. = *Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Juglans globosa* Ludw.

*Juglans göpperti* Ludw. = *J. cinerea L. fossilis var. göpperti* Ludw.

*Potamogeton semicinctum* Ldw. = *P. miqueli* Geyl. et Kink. = *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp.

*Aesculus europaea* Ludw. = *Ae. hippocastanum L. fossilis* Geyl. et Kink.

Die dem Oberpliocän von Steinheim bei Hanau[1] und dem Klärbecken gemeinsamen Arten sind:

*Frenela europaea* Ludw. = *Frenelites europaeus* Ldw. sp.

*Thuja roesslerana* Ldw. und *Th. theobaldana* Ldw. = *Pinus strobus L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Pinus oviformis* Ludw. = *P. ludwigi* Schimp.

*Pinus latisquamosa* Ldw.

*Quercus* sp.

*Nyssites ornithobromus* Ung.

Auch die kleine Flora aus einem Brunnenschacht in Niederursel[2] hat die Uebereinstimmung der oberpliocänen Floren der mittleren und unteren Wetterau etwas gemehrt durch den Fund von

*Lobelia venosa* Ldw. = *Draba venosa* Ldw. sp.

Arten, die zugleich auch dem Klärbecken eigen sind, sind:

*Frenelites europaeus* Ludw. sp.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink.

*Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink.

*Carpinus betulus* L.

*Peucedanites lommeli* Kink.

In höherem Grade hat die Uebereinstimmung der Funde im Klärbecken von 1903—1905 mit der jüngsten Wetterauer Flora zugenommen durch:

| | | |
|---|---|---|
| *Ulmus* sp. | *Zizyphus nucifera* Ldw. | *?Magnolia cor* Ldw. |
| *Vitis* sp. | *Cerasus* sp. | |
| *Acer* sp. | *Prunus parvula* Ldw. | |

[1] Palaeont. VIII.

[2] Senckenb. Ber. 1900.

Oben gedachten wir schon der eigenartigen Zusammensetzung der Klärbeckenflora, der Mischung europäischer Formen mit nordamerikanischen, kleinasiatischen und australischen. Nach allen diesen Seiten haben sich die Zeugen gemehrt.

Dazu kommt noch die höchst interessante Tatsache, dass die Pflanzenwelt der Umgegend von Frankfurt a. M. zur Oberpliocänzeit auch einige ostasiatische Formen enthält. Von Interesse ist, daß auch Reste von heute im Westen Nordamerikas lebenden Riesenbäumen sich fanden. Eine Gattung hat die Klärbeckenflora auch mit der heutigen Flora Nordafrikas gemein.

Die Pflanzen der Frankfurter Oberpliocänflora, die Europa treu geblieben sind, wenn sie auch in der Zwischenzeit z. T. daraus haben weichen müssen, die also wieder zurückgewandert sind, hat sich auch gemehrt und zwar um:

*Pinus aff. silvestris L. fossilis* Kink.
*Populus tremula L. fossilis* Egh.
*Quercus robur L. fossilis* Egh.
*Acer monspessulanum L. fossilis* Egh.
*Buxus sempervirens L. fossilis* Egh.
*Ilex aquifolium L. fossilis* Egh.
*Vitis rotundifolia* Mchx.
*Cerasus avium L. fossilis* Kink.
*Prunus domestica L. fossilis* Kink.

An amerikanischen Formen sind durch die neuen Grabungen im Klärbecken noch nachgewiesen worden:

*Libocedrus pliocaenica* Kink.,
*Sequoia langsdorfi* Brongn. *f. pliocaenica* Egh. et Kink.,
*Juglans nigra* L. *fossilis* Kink.
*Picea rubra* Lk. *fossilis* Kink.

Zu den kleinasiatischen und pontischen Gattungen kamen durch die Grabung im Klärbecken 1903—1905: *Pterocarya, Prunus (Cerasus), Prunus, Prunus (Persica), Buxus, ?Vitis,* zu den australischen vielleicht *Eucalyptus.*

Die ostasiatischen Pflanzen sind:

*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc.
*Gingko adiantioides* Ung. aff. *biloba* L.
*Cephalotaxus francofurtana* Kink.

*Cephalotaxus rotundata* Kink.

*Cephalotaxus loossi* Kink. aff. *drupacea* Sieb. et Zucc.

*Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. aff. *davidiana* Franchet.

Eine *Callitris*art lebt heute in Nordafrika.

So ist die Verbreitung der oberpliocänen Pflanzen in sehr weitem Gebiete erwiesen und damit sind Landverbindungen sehr wahrscheinlich, wo heute Meere trennend dazwischen liegen, sei es im Osten oder im Westen oder im Süden.

Forschen wir nach den Wurzeln der oberpliocänen Flora des Untermaintales, die noch in hohem Grade den Charakter tertiärer Floren an sich trägt, insofern als wir die Verwandten ihrer Elemente in der Jetztzeit, wie oben gezeigt, in vielfach weit entfernten Vegetationsgebieten finden, so werden wir zunächst die tertiären Floren unserer Gegend, die wir, soweit Bestimmungen von Geyler und von Engelhardt vorliegen, vom Mitteloligocän an — mit Ausnahme der Obermiocän- und Unterpliocänzeit — kennen,[1] hierzu heranziehen. Wie schon angedeutet, beziehen sich die folgenden fast nur auf die von Geyler und von Engelhardt bestimmten und im Senckenbergischen Museum liegenden Fossilien; es ist außerdem noch die Revision von v. Ettingshausen[2] benutzt.

*Sequoia* erscheint als *Sequoia sternbergi* Heer und sogar als *Sequoia langsdorfi* Heer schon im mitteloligocänen Flörsheimer Ton und *Sequoia langsdorfi* auch im oberoligocänen Münzenberger Blättersandstein und der Blätterkohle von Salzhausen, sowie in der Flora von Bischofsheim und vom Himmelsberg bei Fulda;

hier kommt auch *Callitris brongniarti (Sequoia brongniarti* Endl.) vor.

Von *Taxodium* ist *Taxodium distichum miocenum* Heer sogar schon im Rupelton von Flörsheim gefunden worden.

*Libocedrus* stellt sich als *Libocedrus salicornioides* Endl. sp. auch schon im Rupelton von Flörsheim ein, dann im Untermiocän von Salzhausen und im Ton vom Himmelsberg.

*Pinus*arten finden sich im Flörsheimer Ton und zahlreich im Münzenberger Sandstein, auch in der Salzhausener Kohle; besonders ist auf *Pinus nodosa* Ldw. und *Pinus oviformis* Ldw. von Münzenberg und Rockenberg und auf *Pinus pinastroides* Ung. aus der Kohle von Bommersheim und Salzhausen hinzuweisen.

*Larix gracilis* führt Ludwig aus dem untermiocänen Mergel des Frankfurter Hafens an.

[1] Senckenb. Ber. 1903, S. 63—68.

[2] Wiener Sitzgsb. LVII, 1, S. 807—894.

*Poacites laevis* Al. Br. nennt Ettingshausen aus dem Münzenberger Sandstein, es erscheint aber schon im Rupelton.

*Potamogeton geniculatus* Al. Br. kommt ebendaselbst vor, dasselbe gilt von *Cyperites*.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink. ist als *Nyssa obovata* Web. in Salzhausen vertreten.

*Myrica* ist in zahlreichen Arten in allen oligocänen und miocänen Schichten vorhanden.

*Betula* ist spärlich im Oligocän, aber in allen Fundorten miocänen Alters vorhanden, besonders *Betula prisca* Ett. in Salzhausen und Bommersheim, in Bischofsheim und am Himmelsberg.

*Carpinus grandis* Ung. findet sich unter den Blattabdrücken des Schleichsandsteines, des Münzenberger Sandsteins, dann in den Kohlen von Salzhausen und Bischofsheim, endlich im Tone des Himmelsberges.

*Corylus inflata* Ldw. gibt Ludwig von Salzhausen an.

Von *Quercus* sind Arten in allen oligocänen und miocänen Schichten mehrfach vertreten und von *Fagus* gilt fast dasselbe. Im Untermiocän von Frankfurt ist *Fagus horrida* Ludw.; *Fagus feroniae* Ett. kommt in Münzenberg, Salzhausen und am Himmelsberg vor.

Auch *Salix* ist ein Element aller oligocänen und miocänen Floren hiesiger Gegend.

Fast dasselbe trifft bei *Populus* als *Populus latior* Al. Br. und *Populus mutabilis* Heer zu.

Von *Juglans* ist *Juglans acuminata* Al. Br. vom Mitteloligocän bis zum Mittelmiocän vorhanden; *Juglans rostrata* Göpp. bildet Ludwig aus Salzhausen ab.

*Carya bilinica* Ung. wird aus dem Flörsheimer Ton angegeben, auch eine *Carya heeri* Ett.; am zahlreichsten und artenreichsten tritt *Carya* in Münzenberg auf als *Carya costata* Stbg. sp. und *Carya ventricosa* Brongn., die beide auch bis ins Miocän reichen.

*Pterocarya denticulata* Heer gehört zur Flora von Flörsheim, Salzhausen und Himmelsberg,

*Ulmus brauni* Heer zu der von Münzenberg und Himmelsberg, *Ulmus longifolia* Ung. schon zu der von Flörsheim.

*Planera ungeri* Kóv. sp. fehlt nur im Rupelton.

*Liquidambar europaeum* Al. Br. kommt bei Münzenberg, Frankfurt a. M., Salzhausen und am Himmelsberg vor; es ist als *Frenela* von Ludwig aus den ersten zwei Fundorten aufgeführt.

*Fraxinus* kommt als *Fraxinus primigenia* Ung. schon in Flörsheim, dann als *Fraxinus denticulata* Heer am Himmelsberg vor.

*Vaccinium* ist in zwei Arten schon im Rupelton und wird als *V. acheronticum* aus fast allen miocänen Fundorten aufgeführt.

*Vitis teutonica* Al. Br. gehört zur miocänen Flora von Salzhausen und Bommersheim, auch zu denen von Bischofsheim und vom Himmelsberg.

*Nyssa ornithobroma* Ung. führt Ludwig mit *Nyssa europaea* Ung. und *Nyssa vertumni* Ung. von Salzhausen auf und *Magnolia cor* Ldw. von ebendaher; als *Magnolia attenuata* Web. kommt sie schon im oberen Mitteloligocän des Schleichsandes vor.

*Magnolia dianae* Ung. kommt in Flörsheim vor.

*Acer trilobatum* Stbg. sp. ist ein Element aller oligocänen und miocänen Floren hiesiger Gegend mit einziger Ausnahme der von Flörsheim; mehrere Arten von *Acer* werden von Münzenberg und Salzhausen aufgeführt.

*Evonymus* kommt als *Evonymus hecri* Ung. in Flörsheim, als *Evonymus wetteravica* Ett. in Münzenberg, Salzhausen und am Himmelsberg vor.

*Rhamnus* ist zumeist als *Rhamnus decheni* Web. vertreten und zwar in Flörsheim, in Münzenberg und den meisten miocänen Fundorten; als *Rhamnus gaudini* Heer findet er sich in Flörsheim und im Schleichsand und als *Rhamnus rossmässleri* Ung. im Rupelton. *Rhamnus* ist übrigens im Rupelton noch durch andere Arten vertreten.

Von *Zizyphus* wurde *Zizyphus protolotus* Ung. im Flörsheimer Meereston und *Zizyphus pistacinus* Ung. in Salzhausen aufgefunden.

*Ilex* hat sich schon im Rupelton von Flörsheim in sechs Arten eingestellt.

*Eucalyptus* findet sich als *Eucalyptus oceanica* Heer zahlreich im Mitteloligocän von Flörsheim und im Untermiocän des Frankfurter Hafens.

Von *Rhus* ist *Rhus appendiculata* Ett. und *Rhus sagoriana* Ett. im Rupelton von Flörsheim, *Rhus deleta* Heer in Salzhausen gefunden worden; von Münzenberg gibt Ettingshausen noch *Rhus münzenbergensis* an.

Von *Amygdalus* kommt *Amygdalus persicifolia* Web. in Flörsheim und am Himmelsberg, *Amygdalus pereger* Ung. (*A. dura* Ldw.) in Münzenberg vor.

*Prunus* ist durch *Prunus angusto-serrata* Ldw. von Rockenberg, *Pyrus* durch *Pyrus phytali* Ung. vom Himmelsberg bekannt; auch bei Flörsheim scheinen Blätter vorzukommen, die hierher zu ziehen sind, wie *Pyrus euphemes* Ung.

Von *Rosa* wird aus dem Münzenberger Sandstein *Rosa angustifolia* Ludw. aufgeführt.

*Leguminosites* stammt wahrscheinlich von einer *Acacia;* von *Acacia hypogaea* Heer liegen Blattabdrücke von Flörsheim, Salzhausen und vom Himmelsberg vor.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß die Arten der mittleren Tertiärzeit es waren, aus denen die oberpliocänen Arten hervorgegangen sind. Nach obigem kommen nicht allein

eine große Zahl der Genera des Oberpliocäns schon in der mittleren Tertiärzeit (Oligocän und Miocän) vor, sondern mehrere Arten derselben — ungefähr 15 — haben sich auch bis in die jüngste Tertiärzeit erhalten. Es sind dies:

*Sequoia langsdorfi* Brongn., *Sequoia brongniarti* Ett., *Pinus palaeostrobus* Ett., *Betula prisca* Ett., *Corylus avellana* L. *(C. inflata* Ldw.), *Populus leucophylla* Ung., *Pterocarya denticulata* Heer, *Ulmus brauni* Heer, *Planera ungeri* Kóv. sp., *Vaccinium acheronticum* Ung., *Vitis teutonica* Al. Br., *Nyssa (Nyssites) ornithobroma* Ung., *?Magnolia cor* Ldw., *Acer trilobatum* Stbg. sp.

In den Tertiärfloren des Mainzer Beckens fehlen, soweit bisher bekannt ist, noch von folgenden oberpliocänen Genera die Vorläufer:

*Frenelites, Torreya, Cephalotaxus, Gingko, Picea, Abies, Celtis, Polygonum, Viscophyllum, Heracleites, Peucedanites, Berberis, Draba, Aesculus, Buxus, Staphylea, Cerasus* und *Cicer.*

# Beschreibung der oberpliocänen Flora des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

## Acotyledonen.

### Fungi.

*Sphaeria* Hall.

***Sphaeria acerina*** Egh. (Taf. 22, Fig. 7).

Die Fruchtkörper sind zerstreut, klein, punktförmig, schwarz.

Dieser Pilz wurde bereits in Böhmen nachgewiesen. (Vergl. Tertiärflora von Dux, S. 140, Taf. I, Fig. 3).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Sphaeria buxi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Figg. 8—10).

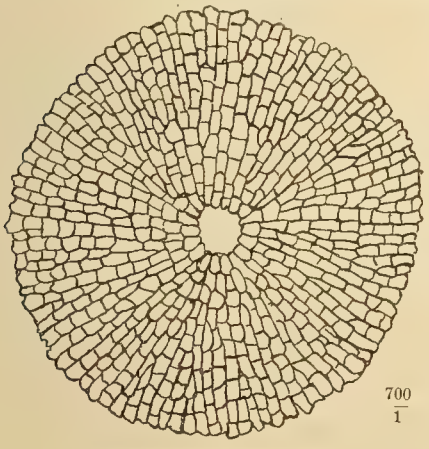
Die Perithecien sind klein, rund, schwarz.

Einzelne Blätter sind von diesem Pilze sehr zahlreich besetzt. Meist tritt er isoliert auf, doch bildet er auch durch dichtes Aneinanderliegen mehrerer (2—4) kleine Gruppen. Wo er zu großem Drucke unterworfen war, zeigt er sich am Rande aufgerissen. In der Mitte vieler ist unter dem Mikroskope eine kreisförmige Öffnung zu erblicken. Trotz aller Bemühungen waren Sporen nicht zu entdecken, weshalb er der Sammelgattung *Sphaeria* zugewiesen sei.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Asterina (?) ilicis*** Ell.

Die an den Myceliumfäden gebildeten Perithezien sind kreisförmig, die einzelnen Zellen meist etwas länger als breit, am Rande unregelmäßig gelappt oder papillenartig ausgewachsen, die reifen Fruchtträger mit kleiner Mündung in der Mitte versehen.



$\frac{700}{1}$

*Asterina (?) ilicis* Ell.

Wir danken die Deutung dieses von Herrn Askenasy beobachteten, auf Blättern von *Ilex* befindlichen Pilzes Herrn Professor Dr. M. Möbius. Seine Bestimmung ist jedoch nicht ganz sicher, weil die dazu nötigen Sporen nicht beobachtet werden konnten.

Für *Asterina* spricht das Vorhandensein eines sogenannten Luftmyzels, an dessen Fäden sich die für die Familie Microthyriaceae charakteristischen schildförmigen Fruchtkörper bilden, welche nur in der oberen

Hälfte deutlich ausgebildet sind und hier aus strahlig angeordneten Hyphen bestehen, während die untere bei der Aufsicht nicht sichtbare Hälfte unentwickelt ist.

Die Zellen des Luftmyceliums und des Peritheciums zeichnen sich durch braune Wände aus; je älter die Fruchtkörper sind, um so dunkler erscheinen sie. An einem Blattstück waren außerordentlich zahlreiche Fruchtkörper vorhanden, die stellenweise aneinander stießen und sich hier abplatteten; sonst haben sie ziemlich kreisförmigen Umriß. Der Durchmesser beträgt 80—90 $\mu$; die einzelnen Zellen sind etwa 2 $\mu$ breit und meist etwas länger.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Auf *Buxus*-Blättern finden sich ebenfalls Fruchtkörper eines *Asterina* ähnlichen Pilzes, aber ohne Luftmycelium. Die Fruchtkörper sind etwas kleiner (50—80 $\mu$ im Durchmesser, selten mehr), stärker gewölbt und am Rande glatt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Depazea* Fries.

***Depazea feroniae*** Ett. (Taf. 22, Figg. 12, 13.)

Die Flecken sind rundlich oder unregelmäßig eckig, bleich, von einem dunklen Rande umgeben.

Obgleich ich nicht völlig überzeugt bin, daß diese Flecken, auf welche Ettingshausen in seiner Tertiärflora von Bilin, I, S. 10, Taf. I, Fig. 18) zuerst hinwies, wirkliche Pilze sind, stelle ich dieselben doch unter *Depazea*, um von ihnen Kunde zu geben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Hysterium* Tode.

***Hysterium (?) cyperi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Fig. 14.)

Die Perithecien sind eingewachsen, schwarz, länglich-elliptisch.

Die Pilze fanden sich auf dem Halme eines nicht bestimmbaren *Cyperus* (vielleicht *Cyperus vetustus* Heer?) vor. Da der Spalt, mit welchem sie sich öffnen, nicht zu erblicken ist, bleibt die Stellung noch unsicher. Ähnlich sind sie *Hypoderma (Hysterium) scirpinum* Dub., aber weniger lang.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Rhytisma* Fries.

***Rhytisma ulmi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Fig. 11.)

Die Perithecien sind groß, schwarz, rundlich, polsterartig verdickt.

Sie sitzen an den Mittelnerven entweder einzeln oder in Reihen an einander gedrängt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Algae.

*Algacites* Stbg.

***Algacites caulerpoides*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Fig. 44.)

Das Blatt ist ungeteilt, flach, linealisch-länglich, ganzrandig, kurz gestielt.

Es ist *Caulerpa prolifera* Lamour. ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch den nicht gewellten Rand.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Caulerpites* Stbg.

***Caulerpites tertiaria*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Figg. 37—42.)

Die Pflanze ist sichelförmig, lederig, blattförmig, linealisch, an der Spitze verschmälert, nach außen mit flachen, blattähnlichen Auszweigungen versehen, gestielt.

Ich halte diese in einer Anzahl von Exemplaren aufgefundene Pflanze als *Schizosiphon* und zwar *Schizosiphon aponinus* Ktz. ähnlich. Möglicherweise hat sie vom Wasser überflutete Steine oder Felsen der Ufergegend bewohnt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Filices.

*Pteris* Sw. (Taf. 22, Fig. 43).

Bloß das abgebildete Spitzenstück eines Fieders wurde aufgefunden. Es zeigt sich tief gespalten; die in spitzen Winkeln abstehenden Lappen sind schmal und am Grunde verbunden. Nur an einem ist ein Nerv sichtbar.

Das Stück läßt eine artliche Bestimmung nicht zu; es kann ebensogut *Pteris aquilina* L. als *Pteris oeningensis* Ung. zugewiesen werden.

Aus der Gruppe der Farne sind noch zwei Prothallien vorhanden, von denen ich bei Mangel an Material nicht anzugeben vermag, welcher Gattung sie zugehören möchten. Viel Ähnlichkeit besitzen sie mit solchen von *Asplenium*.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Musci.

Im Laufe der Zeit sind in tertiären Schichten mehrfach Überreste von Moosen nachgewiesen worden, aber der Zustand ihrer Erhaltung ließ meist bloß Ahnungen über ihre Stellung aufkommen, weil die verkohlte Substanz nur in den wenigsten Fällen Auskunft über das Zellennetz zu geben vermochte.

Der erste Blick auf die im Klärbecken gefundenen zahlreichen Überreste ließ beim flüchtigen Beschauen vermuten, daß endlich Material auf uns gekommen sei, welches reich-

licher als bisher Auskunft über den feineren Bau fossiler Moose zu geben vermöchte; doch zeigte die genauere Untersuchung unter dem Mikroskope der meist nur in winzigen Fetzen vorhandenen Stücke, daß diese, von den entblätterten ganz abgesehen, die Blätter großenteils schlecht erhalten oder nur zum Teil zeigten und daß von Früchten nirgends eine Spur zu entdecken war. Unter solchen Verhältnissen war es nur möglich, auf Grund der mikroskopischen Untersuchung einzelner besser erhaltener Blätter anzugeben, welchen Gattungen unsere Stücke nahe stehen.

Soviel steht fest, daß alle sicher auf pleurocarpe Moose hinweisen.

***Neckera*** Hedw. (Taf. 22, Figg. 25—30.)

Die Äste sind fiederig verzweigt; die rippenlosen Blätter mehrreihig, flach ausgebreitet, die seitlichen stehen zweizeilig ab, sind lanzettlich, zugespitzt und ganzrandig.

Die Blattzellen erweisen sich an der Spitze als klein und nehmen nach unten an Größe zu; ihre Gestalt ist linealisch.

Wahrscheinlich sind unsere Reste Teile ehemaliger Polster an Bäumen oder Felsen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Leskea*** Hedw. (Taf. 22, Figg. 35, 36.)

Die Stengel sind fiederästig, die kleinen Blätter breit zugespitzt und ganzrandig.

Die ziemlich gleichartigen Blattzellen sind dickwandig quadratisch.

Diese Moose hafteten wohl an Bäumen oder Steinen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Heterocladium*** Bruch et Schimp. (Taf. 22, Figg. 31—34.)

Das sehr zarte Moos ist verzweigt, die Blätter stehen ab, besitzen einen breiten Grund und sind zugespitzt, mit Rippe versehen.

Die Blattzellen erscheinen gegen die Spitze hin rundlich-eckig, vier- bis sechsseitig, in der Mitte und am Grunde linealisch-gestreckt.

Die Reste rühren wohl von auf der Erde oder an Felsen wohnenden Moosen her.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Eurhynchium*** Schimp. (Taf. 22, Figg. 15—18, 19, 20.)

Die vorhandenen Stücke deuten auf zwei verschiedene Arten hin.

Bei der einen sind die Stämmchen fiederästig, die abstehenden Blätter rippenlos, eiförmig oder elliptisch, plötzlich in eine lange Haarspitze verdünnt und mit zurückgeschlagenem Rande versehen.

Die Blattzellen sind linealisch, sehr eng und bedeutend länger als breit.

Bei der anderen zeigen sich die Blätter lanzettförmig, ebenfalls mit langer Haarspitze versehen und am Rande umgeschlagen.

Das Blattnetz besteht aber aus kleineren, schmal rhomboidischen, in den aufeinanderfolgenden Lagen alternierenden Zellen.

Die erstere Art ist wohl in der europäischen Flora nicht vorhanden.

Diese Reste stammen wahrscheinlich von Rasen, welche auf Steinen, auf Erde oder auf Baumwurzeln aufsaßen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Thamnium*** Schimp. (Taf. 22, Figg. 21, 22.)

Wir sehen den oberen Teil eines zierlichen, baumartig verzweigten Pflänzchens vor uns, dessen noch gut erhaltene Blätter lanzettförmig und von der Spitze bis etwa zur Mitte herab gezähnt erscheinen. Die Rippe ist kräftig und verschwindet vor der Spitze.

Die Blattzellen sind länglich, rundlich-vierseitig bis eiförmig oder elliptisch.

Unsere Reste zeigten sich ehemals wahrscheinlich als wasserliebende Felsbewohner.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Anomodon*** Hook. et Tayl. (?) (Taf. 22, Figg. 23, 24.)

Es ist das Stück, wie viele anderen Gattungen angehörige, ganz fragmentär erhalten, doch läßt es die Möglichkeit zu, es hierher zu ziehen.

Die Blätter, von denen nur die dicken Rippen vollständig erhalten sind, stehen entfernt und auf einer Seite des Stämmchens.

Das Blattnetz wird von rundlichen, engmaschigen Zellen gebildet.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Gymnospermen.

### Cupressineen.

*Frenelites* Geyl. et Kink.

Zäpfchen pyramidenförmig, fünf- bis sechsklappig, 1—1,5 cm lang.

***Frenelites europaeus*** Ldw. sp. (Taf. 23, Figg. 1—3.)

Palaeont. VIII, S. 68, Taf. XXIV, Fig. 4 (und Taf. XV, Fig. 3 [*Liquidambar*]). Palaeont. V, S. 136, Taf. XXVII, Fig. 14 (*Liquidambar*-Fragmente). Senckenb. Abh. XV, 1887, S. 10, Taf. I, Figg. 1a, b. Senckenb. Ber. 1900, S. 131.

Von diesen Zäpfchen, die Ludwig zu *Frenela* gestellt hat, welcher Bestimmung Geyler und Kinkelin mit Vorbehalt sich angeschlossen haben, wurde bei der Grabung im Klärbecken bei Niederrad und in der Baugrube der Höchster Schleuse 1885 je ein Stück

gefunden; bei einer Brunnengrabung in Niederursel wurden dagegen eine größere Zahl gewonnen und auch bei der letzten Grabung im Klärbecken 1903—05 drei vollkommene Stücke. Von diesen drei unterscheiden sich Fig. 1 a, b, c durch schlankeren Bau, während das dritte die gedrungenere und derbere Gestalt hat, wie es l. c. Taf. I, Fig. 1 abgebildet ist. Da dies weit klafft, so ist an ihm besonders deutlich der Bau der Schuppen zu beobachten. Vom Grund zieht auf der Innenseite eine scharfe Kante: die Seitenränder der verholzten Fruchtschuppen rechts und links begrenzen eine konkave dreieckige Fläche. Bei Niederursel wurde, wie berichtet, außer den nur fünfblätterigen, kurzgestielten Zäpfchen ein sechsblätteriges gefunden. Auch die drei neuerdings gefundenen sind fünfblätterig.

In dem ersten Bericht (1887) über die Oberpliocänflora im Untermaintal, die noch im Senckenb. Ber. 1889, S. 71—73, dann in den Abh. z. Preuß. geol. Specialkarte, IX, Heft 4, S. 237—229 und im Senckenb. Ber. 1900, S. 121—138 besprochen worden ist, heben Geyler und Kinkelin hervor, daß die Pflanzen, zu der diese Zäpfchen höchst wahrscheinlich gehören, einer der südlichen Hemisphäre angehörigen sehr nahe steht.

Vorkommen: Klärbecken, Höchster Schleuse und Niederursel. Früher Groß-Steinheim bei Hanau.

*Callitris* Vent.

***Callitris brongniartii*** Endl. sp. (Taf. 23, Figg. 5 a—e.)

Die Stengel sind wechselständig, platt gedrückt, gegliedert, gestreift, mit kleinen zugespitzten Blättchen versehen.

Es sind nur die wenigen abgebildeten Bruchstücke nebst einigen anderen aufgefunden worden, was wohl darauf hindeuten dürfte, daß diese Pflanze in unserem Gebiete zu den Seltenheiten gehört hat. Sie fand sich während des Tertiärs (vom Eocän bis zum Pliocän) in einem großen Teile von Europa vor, doch mehr in den südlichen Gegenden als in den mittleren. Böhmen, Schlesien und das Main- und Fuldagebiet mögen wohl die nördlichsten Stellen gewesen sein, bis zu welchen sie vordrang.

Als Pflanze der Gegenwart, welche aus ihr hervorgegangen sein dürfte, ist *Callitris quadrivalvis* Vent. des westlichen Nordafrika zu betrachten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Libocedrus* Endl.

Zapfenquirle 2, nur der obere fruchtbar mit 1—2 Samen pro Fruchtblatt. Samen mit einem großen Flügel und einem viel kleineren seitlichen.

***Libocedrus pliocaenica*** Kink. n. sp aff. *decurrens* Torr. Pl. Fremont. (Taf. 23, Fig. 4.)

Das flache Nüßchen von länglich ovaler, oben stark zugespitzter Form hat einen etwa von der Mitte seiner beiden Seitenränder ausgehenden und nach oben fortsetzenden, soweit erkennbar, schmalen Flügel; er ist etwas über der Spitze des Nüßchens abgerissen; auch seitlich zerfetzt, so daß sich keine sichere Vorstellung über die Gestalt des Flügels gewinnen läßt. Nüßchen und Flügel heben sich deutlich voneinander ab. Im Flügel verlaufen keine Leitbündel. Diese Verhältnisse deuten auf einen Koniferensamen hin und zwar auf einen *Libocedrus*-Samen, soweit mir bekannt der einzige, der eine so beträchtlich zugespitzte Form hat.

Länge des Nüßchens 8,0 mm, Breite 3,2 mm.

Diese Maße stimmen ziemlich mit denen bei *Libocedrus decurrens* Torr. überein, bei dem ich eine Länge von 10,0 mm und Breite von 4,0 mm fand. Sonst fand sich nur noch ein kleines Aststück vor.

*Libocedrus decurrens* Torr. ist auf den Rocky Mountains zu Hause.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Taxeen.

*Torreya* Arnott.

Samen von walzig-länglicher oder eiförmiger Gestalt, drehrund, am Gipfel und am Grund zugespitzt, schärfer am Gipfel.

***Torreya nucifera*** Sieb. et Zucc. ***fossilis*** Egh. et Kink. (Taf. 23, Figg. 6 a—i; 7 a, b; 8 a, b.)

Samen: Von den zwei drehrunden, ziemlich dünnschaligen Samen, die die neue Grabung im Klärbecken gebracht hat, ist die eine von walzig-elliptischer (Fig. 8), die andere von länglich-eiförmiger (Fig. 7) Gestalt. Die Schale ist dünn, einfächerig und enthielt mulmige Kohle. Der Gipfel ist scharf, die Basis stumpf zugespitzt.

Am walzigen Samen erscheint die Oberfläche fast glatt, nur bei genauerem Zusehen feinrunzelig; am eiförmigen beobachtet man auch feine Runzeln in großer Zahl; aus ihnen geht eine geringere Zahl deutlicher Streifen hervor, die jedoch die Basis nicht erreichen; von der Basis läuft hingegen eine Furche, die an der oberen Hälfte nicht mehr zu erkennen und bei den rezenten Samen überhaupt nicht vorhanden ist.

Samen von walziger Form: Länge 29 mm,
Durchmesser 15,5 mm.

Samen von eiförmiger Gestalt: Länge 22,5 mm,
Durchmesser 15,8 mm.

Rezente Samen von zimtbrauner Farbe und von eirunder oder länglicher Gestalt. Japan:

Länge 21—35 mm,

Durchmesser 14—16 mm.

Rezente Samen von *T. grandis* Torr. eirund, zugespitzt, grubig, netzaderig. Nordchina im Che-Kiang-Gebirge:

Länge 20—30 mm,

Durchmesser 16—18 mm.

Blätter. Die Blätter stehen zweizeilig, sind kurz gestielt, linealisch-lanzettförmig, lang zugespitzt, am Grunde gerundet, gerade oder etwas sichelförmig, starr, einnervig, mit zwei neben dem Mittelnerven parallel verlaufenden, aus zusammengehäuften und dicht gestellten Spaltöffnungen bestehenden Linien versehen.

Ein Zweig wurde nicht gefunden, nur einzelne losgelöste Blätter sind in größerer Anzahl vorhanden.

Betrachten wir diese mit dem bloßen Auge, so vermögen wir sie sofort in zwei Abteilungen zu bringen. Bei der einen zeigt sich bald mehr bald weniger verkohlte Masse, die ihnen entweder ein gleichmäßig dunkles Aussehen gibt oder sie als von scheinbaren Pilzen befallen erscheinen läßt, während die, bei welchen diese ausgelaugt ist, hellgelb erscheinen. Letztere erleichtern uns die Untersuchung sehr. Sofort fallen uns bei ihnen drei parallel verlaufende, weder auf der Ober- noch auf der Unterseite hervortretende Längsstreifen von ziemlich gleicher Breite auf, von denen sich die äußeren vom mittleren durch etwas dunklere Färbung hervorheben, während die übrigen Blattpartien heller, glatt und glänzend erscheinen. Meist zeigen sich die Blätter am Grunde, von dem aus sie sich nach dem entgegengesetzten Ende hin allmählich verschmälern, um endlich in eine feine, an den einzelnen Blättern verschieden lange, scharfe Spitze überzugehen, am breitesten. Stets vereinigen sich die Bänder vor letzterer.

Verschärfen wir unser Sehen durch eine Lupe, so entdecken wir in dem mittleren Streifen, welcher den Nerv darstellt, feine Längsfasern (Gefäße), während die seitlichen, bei welchen solche fehlen, sich als eine Häufung dichtgedrängter, heller, punktförmiger Stellen entpuppen. Bei einigen Blättern schien es dem bloßen Auge, als gesellten sich am Rande noch zwei andere Bänder hinzu, doch zeigte die nähere Untersuchung mit dem Vergrößerungsglas, daß sich hier der Blattrand leicht umgeschlagen habe.

Unter dem Mikroskop erschaut man endlich die Partien außer den Bändern als parallel gestreift. Wir haben es hier mit langen, sehr schmalen, verhältnismäßig dickwandigen,

sich zuweilen auskeilenden Zellen zu tun, deren gleichmäßiges Gewebe nicht durch Spaltöffnungen unterbrochen wird. Diese finden wir dagegen in den seitlichen Streifen, regellos angeordnet und vertieft, von den dicht aneinander lagernden erhöhten Schließzellen umgeben.

So gleichen unsere Blätter in ihrem feineren Baue denen von *Cephalotaxites Olriki* Heer sp. (*Taxites Olriki* Heer), welche Menzel in Gymnosp. d. nordböhm. Braunkohlenf. II, S. 102—104[1] eingehend beschrieben hat; doch dürfen sie nicht mit ihnen zusammengestellt werden, da sie nicht linealisch, am Grunde nicht verschmälert, nicht kurz zugespitzt sind, wohl aber am Grunde herablaufen, worauf die Abreißungsstellen mancher hinweisen, und den Nerven an der Oberseite nicht hervortreten lassen.

Unsere Funde belehren uns, daß *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. zur Zeit des jüngsten Tertiärs sich nicht bloß auf die Gegend des heutigen Lyon beschränkte, sondern auch mehrere Breitengrade nordwärts im mittleren Deutschland vorhanden war. Es läßt sich wohl annehmen, daß sie während des Pliocäns eine weitere Verbreitung in Europa gehabt habe, als man bisher glauben konnte. Selten ist ja die Erhaltung so günstig wie bei unseren Funden, welche eine genaue Erforschung zulassen; zuweilen läßt die ungenügende Beschaffenheit der Fossilien uns nur ahnen und ist die Ursache, wenn wir solche nahestehenden Gattungen, in unserem Falle etwa *Sequoia*, *Taxites* oder *Cephalotaxites*, einreihen. So können wir z. B. aus der Gestalt der Blätter von *Taxites validus* Heer (u. a. Balt. Fl., Taf. 3, Fig. 12) wohl annehmen, daß er zu unserer Gattung gehören möge, ohne es unabweisbar feststellen zu können.

Schon während der Kreide bestand die Gattung *Torreya* in mehreren Arten in den Nordpolargegenden, in denen sie jedenfalls ihren Ursprung gehabt hat. Aus dem Tertiär derselben ist uns von einer Kunde geworden, ebenso aus dem Oligocän Böhmens. Hier ist *Torreya bilinica* Sap. (Menzel, a. a. O., S. 104—106, Taf. 5, Fig. 4), welche Ettingshausen als zu *Sequoia* gehörig betrachtete (Bilin I, Taf. 13, Fig. 9), vorhanden. Ob zwischen ihr und *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. des Pliocäns ein entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang besteht, kann bei dem geringen vorliegenden Materiale nicht gesagt werden, wohl aber können wir behaupten, daß letztere Spezies in unsere Zeiten übergegangen ist, in der Zeit nach dem Tertiär aber aus Europa gänzlich verschwand, um sich nur noch auf den Gebirgen der japanischen Inseln Nipon und Sikok wildwachsend zu erhalten, während sie kultiviert durch das ganze Japan zu finden ist, in unseren europäischen Kulturen (z. B. Pillnitzer Schloßgarten, Tharander Forstgarten) nur, weil durch Stecklinge von Seitentrieben vermehrt in buschiger Form.

[1] Abh. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden, 1900, Heft II.

Nach Mitteilung von Herrn Hofgärtner V. Nohl auf Insel Mainau hat er im Garten der Villa Barbey in Chambery bei Genf unter einem 20 m hohen Baum von *Torreya nucifera* junge Pflanzen derselben aus dort gereiften Samen aufgehen sehen. Nach Beobachtung von Herrn Garteninspektor Purpus in Darmstadt fruktifizieren sowohl *Torreya* wie *Cephalotaxus* im dortigen botanischen Garten, sobald Männchen und Weibchen nebeneinander stehen. — Mitteilungen, die für die Beurteilung des Klimas von wesentlicher Bedeutung sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Cephalotaxus* Sieb. et Zucc.

Samen länglich und eirund, entweder beiderseits zugespitzt, auch wie bei *Torreya* am Gipfel beträchtlich schärfer als an der Basis oder am Grunde abgerundet. Von der Gipfelspitze ziehen sich zwei, meist entgegengesetzte, nach unten laufende Kanten, die jedoch kaum die Mitte erreichen. Durch diese Kanten erscheint der Same seitlich komprimiert. Schalendicke verschieden. Die Heimat von *Cephalotaxus* ist heute Japan und China.

***Cephalotaxus francofurtana*** Kink. n. sp. (Taf. 23, Fig. 11 a—c.)

Der fast kugelige, geschlossene, am Gipfel scharf, am Grunde stumpf zugespitzte, auf der einen Seite eingedrückte Samen von brauner Farbe läßt keine eigentlichen Kanten vom Gipfel ausgehend erkennen; wohl läuft auf der eingedrückten Seite vom Gipfel aus eine seichte Leiste, die den Grund nicht erreicht, und auf der anderen Seite sieht man eine ebensolche Längserhöhung, die aber nicht genau vom Gipfel ausgeht und auch nur bis zur Mitte reicht Obwohl gedrückt, besitzt die ziemlich dicke Schale keine Risse oder Sprünge. Dieselben Stellen, die auf der Außenseite Verdickung zeigen, lassen solche auch auf der Innenseite erkennen. Bei der Querteilung erweist sich das Fossil einfächerig und kohligen Inhalt einschließend.

Länge 18,2 mm, größte Breite 13,2 mm, kleinste Breite 8,3 mm, Schalendicke 0,7—1,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Cephalotaxus rotundata*** Kink. n. sp. (Taf. 23, Figg. 10 a, b; ?12; ?13.)

Der kurzelliptische, fast kugelig gestaltete, oben zugespitzte, unten abgerundete Same hat fast glatte Oberfläche; seine etwas runzelige Oberfläche tritt deutlicher an der Spitze hervor. Die Runzelung kommt wohl bei der sehr dünnen Schale vom Eintrocknen her. Von der Spitze aus geht auf der einen Seite eine scharfe Leiste, jedoch nur etwas über die Hälfte; auf der anderen Seite ist die Kante bis ungefähr ein Drittel der ganzen Länge aufgeplatzt. Der Spalt setzt sich übrigens in keiner sichtbaren Naht fort. Der Querschnitt

erweist die Frucht als einfächerig. Der Inhalt ist kohlig. Die Samenhaut, ev. das Endocarp ist noch erkennbar.

Länge 17,5 mm, größte Breite 13,5 mm, Schalendicke 0,2—0,4 mm.

Es ist vor allem die Schalendicke, welche *Cephalotaxus francofurtana* und *Cephalotaxus rotundata* unterscheidet, die bei ersterer ziemlich stark, bei letzterer sehr dünn ist. Ob die Abrundung bei *Cephalotaxus rotundata* spezifisch ist, läßt sich, da nur dies eine Fossil vorliegt, nicht entscheiden, um so weniger, da unter den rezenten Samen von *Cephalotaxus* sowohl am Grunde stumpfspitze, als auch völlig abgerundete Formen vorkommen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die in Figg. 12 und 13 abgebildeten Früchte kleinere Samen von *Cephalotaxus rotundata* Kink. sind. (Siehe die unten abgerundete Form von *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. in Fig. 15 a und b, c und d.) Beide haben lederige Schale, kurz-eiförmige Gestalt mit abgerundeter Basis, der eine kurze Spitze gegenüberliegt. Von dieser gehen nach der Basis zwei einander gegenüber liegende Kanten. Die Oberfläche von Fig. 13 ist feinstreifig und zeigt noch ein Fetzchen der äußeren Hülle.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Cephalotaxus loossi*** Kink. nov. sp. (Taf. 23, Figg. 9 a, b.)

Der bauchig ovale, fast kugelige Samen ist oberflächlich fast glatt, schwarz, glänzend und das einzige Früchtchen, das im Klärbecken verkiest gefunden wurde.

Von seiner Spitze auf dem Gipfel laufen zwei einander direkt gegenüberliegende Kanten aus, die jedoch die der Gipfelspitze gegenüberliegende, weniger spitze Basis nicht erreichen, sondern schon in der Mitte ganz verflachen.

An vielen Stellen zeigt das Fossil infolge des auf ihm gelasteten Druckes und der Sprödigkeit des petrifizierenden Materiales Risse. Bei Herstellung des Querschnittes erweist sich die Fruchtschale als ziemlich dünn. Eine sehr dünne äußere Hülle ist als Kohlenhäutchen ziemlich allgemein erkennbar; bei der Querteilung ist es z. T. abgeblättert. Die Frucht resp. der Samen ist einfächerig und besitzt einen Inhalt, der auch aus Markasit besteht.

Länge 11,8 mm, größte Breite 8,2 mm, kleinste Breite 6,1 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Herrn Hofgärtner Nohl auf Mainau danke ich auch die Mitteilung, daß auf Mainau *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., dem *Cephalotaxus loossi* Kink. nahe zu stehen scheint, schon einige Male keimfähige Samen angesetzt hat, daß dies jedoch nicht alle Jahre geschehe, auch seien die Früchte nur sehr vereinzelt. Im Jahre 1897 jedoch - der Jahrgang ist

nicht ganz sicher — fand ein ungemein starker Fruchtansatz statt. Hier weise ich noch auf die oben bei *Torreya* erwähnten Beobachtungen im botanischen Garten von Darmstadt hin.

Es fanden sich noch zwei bis drei Fruchtreste, deren unterer (? oberer) Teil leider nicht erhalten ist; der eine derselben von walziger Gestalt mit ovalem, zugespitzten Ende besitzt auch die Skulptur des Samens von *Torreya nucifera* (Taf. 33, Fig. 12).

Ein anderer Rest mit glatter Oberfläche ist ziemlich dünnschalig und hat die beiden vom Gipfel ausgehenden, einander gegenüberliegenden Kanten; er mag wohl zu *Cephalotaxus* gehören.

Beide Reste sind einfächerig und enthielten kohligen Inhalt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Gingko* L.

Der Samen von linsenförmiger Gestalt ist rings umlaufen von einer scharfen Kante, an der beiderseits eine flache Hohlkehle entlang läuft.

***Gingko adiantoides*** Ung. sp. (Taf. 23, Figg. 16a, b; 17a, b; 18a—d.)

Senckenb. Abh. XV, S. 39, Taf. IV, Fig. 12 (*Carpites* sp.).

Samen. Das den Fruktifikationsorganen angehörige Fossil von Gingko ist schon 1885 im Klärbecken gefunden und l. c. Taf. IV, Fig. 12 abgebildet worden, es ist der damals betr. seiner Zugehörigkeit zu Gingko nicht erkannte *Carpites* sp. Wir bilden diesen ausgewachsenen Samen nochmals ab.

Eine sehr dünne, fast halbkugelige, schwarze, glänzende Fruchthälfte, die längs des Randes ringsum eine schwache Einbiegung hat und daher schmal geflügelt erscheint, wird wohl die Hälfte eines jungen *Gingko*-Samens sein. Die Oberfläche ist glatt, nur schwach gekörnelt.

Höhe 9,0 mm, Breite 8,0 mm, Schalendicke 0,2 mm.

Blätter. Die Blätter sind lederig, breit rhombisch-fächerförmig, in der Mitte ausgebuchtet oder ganz, am Rande wellig, in den Stiel zusammengezogen, von zahlreichen ziemlich parallelen, straffen, sich gabelnden Nerven durchzogen.

Diese Art, deren Blätter von denen aller übrigen Koniferen insofern abweichen, als sie ein farnähnliches (Adiantum!) Aussehen zeigen, gehört einer bereits in alter Zeit auftretenden und sich bis in unsere Zeit fortsetzenden Gruppe von Pflanzen an. Schon im Perm erscheint der Urahne *Gingko primigenia* Sap., im Jura erweitert sich die Gattung bis auf ein Dutzend Arten, schränkt sich aber im Tertiär bedeutend ein und ist zur rezenten Zeit nur noch in einer Art, *Gingko biloba* L. fil., übrig geblieben. Interessant ist es zu beobachten, wie im Laufe der Perioden die Blattspreite allmählich von der linealisch zerteilten

zur breitflächig ungeteilten Form übergeht, was auf stärkere Regengüsse in der älteren Zeit hinweisen soll.

Die hier beschriebene Art tritt in Europa schon während des Eocäns auf und verharrt bis zum Ende des Pliocäns, aus welchem unsere Blätter stammen. Sie hatte während des Tertiärs eine sehr große Verbreitung; Blattüberreste fand man von den Nordpolargegenden herab bis nach Italien vor. Diese stimmen mit denen der lebenden Art so sehr überein, daß man, nachdem auch ein übereinstimmender Same nachgewiesen werden konnte, beide nicht zu trennen vermag. Nur fehlt uns noch bei der fossilen Pflanze die Kenntnis der Blüten.

*Gingko biloba* L. fil. finden wir nicht mehr im wilden Zustande, sondern nur kultiviert in China und Japan, in letzterem Lande z. B. als heilige Bäume um die buddhistischen Tempel herum angepflanzt, seit dem Jahre 1754 aber auch in Europa eingeführt, wo sie Gärten und Anlagen, ja Straßen zieren, in ihnen auch harte Winter unbeschädigt überstehend, weshalb angenommen werden kann, daß auch die fossile Art, im Laufe langer Zeit an ein niederschreitendes Klima gewöhnt, kühlere Temperatur zu ertragen imstande gewesen sei.

In unserem Materiale ist nur ganz selten ein tiefer Einschnitt in der Mitte des vorderen Randes der Blätter sichtbar und rühren solche wohl von Sommertrieben her (Fig. 42). Fast durchgehend finden wir den Rand ganz; diese Blätter dürften wohl an Kurztrieben gestanden haben. Dafür aber ist die charakteristische Gabelung der Nerven, welche sich beim Eintritt in den Grund gleichmäßig in die rechte und linke Hälfte verteilen, während die mittleren gerade auslaufen, an allen sichtbar und alle zeigen sich am Grunde gestutzt.

Eine Anzahl von Bruchstücken ist an verschiedenen Lokalitäten aufgefunden worden, von denen wohl angenommen werden kann, daß sie zu *Gingko adiantoides* Ung. gehören. (Vergl. z. B. Heer, Nachtr. z. Grönld., Taf. 3, Fig. 15; Ders.; Balt. Fl., Taf. 3, Figg. 15 c, 24.) Jedenfalls müssen auch *Salisburea procaccinii* Mass. (Massalongo, Fl. Senigal., S. 165, Taf. 39, Fig. 1) und *S. polymorpha* Lesq. (Lesquereux, Tert. Fl., S. 84, Taf. 60, Figg. 40, 41) hierher gezogen werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Taxodieen.

*Taxodium* Rich.

Zäpfchen gestielt, fast kugelig. Schuppen bei der Reife aufspringend, bleibend, holzig, in ihrer Mitte durch eine genabelte oder gebogene Spitze und gegen den Rand hin durch eine gebogene Linie kleiner Höcker ausgezeichnet oder selten ganz glatt.

***Taxodium distichum*** Rich. ***pliocaenicum*** Geyl. et Kink. (Taf. 23, Figg. 19 a, b; 20 a—c und 21 a—h.)

Senckenb Abh. XV, 1887, S. 11, Taf. I, Fig. 2.

Frucht. Auf kurzem Stiel befindet sich ein fast kugeliges Zäpfchen, an dessen Grund mehrere sehr kleine Schuppen von dreieckig zugespitzter Form sitzen; auf sie folgen nach oben beträchtlich größere Schuppen (Figg. 20 a—c). Dieselben haben am oberen Ende ein Feldchen, welches nach unten durch eine bogenförmige, nach oben ausgebogene Querleiste begrenzt ist. Die Feldchen zeigen teilweise durch Längsleistchen eine gewisse Runzelung, wodurch die obere Partie des Feldchens in mehrere Täfelchen geteilt erscheint. Innerhalb der letzteren sieht man vielfach je ein kleineres Wärzchen. Auf der oben erwähnten Querleiste sitzt in der Mitte ein Höcker. Auf der Innenseite der mittleren Schuppen läuft eine Längskante nach dem Ansatzpunkte an die Zäpfchenachse, von welcher Kante die Seiten schief abfallen. Wenige obere Schuppen, die jedenfalls wie die kleineren unteren unfruchtbar sind, haben mehr nach unten, der Zapfenachse zu, dreiseitig pyramidale Gestalt. Ihre Feldchen am oberen Ende sind undeutlich ausgebildet. Von den Samen, die an der Längskante der Innenseite zusammenstoßen, ist kein Eindruck erkennbar; sie selbst sind selbstverständlich ausgefallen.

Länge des Zäpfchens 12 mm, Breite 11—12 mm. Mittlere Schuppenlänge 8—9 mm, Breite 3,5—5 mm. Obere Schuppenlänge 6—7 mm, Breite 2,5—3,5 mm.

Blätter. Die hinfälligen Zweiglein sind fadenförmig, mit abwechselnden dichtstehenden, zweizeilig angeordneten Blättern besetzt, welche sehr kurz gestielt, flach, an Grund und Spitze zugespitzt, linealisch-lanzettlich und einnervig sind, die jüngeren bleibenden zeigen schuppenförmige Blätter. (Taf. 23, Figg. 21 a—h.)

Eine große Anzahl leider meist etwas entblätterter Zweiglein[1] läßt schließen, daß diese Pflanze in unserem Gebiete nicht selten gewesen sein dürfte, worauf auch für andere Lokalitäten ein häufiges Auftreten derselben hinweist.

Wir haben sie eingehender und besser kennen gelernt als viele andere der Vorwelt. Von ihr sind nicht bloß beblätterte Zweige, sondern auch Blüten, Früchte, Samen und Holz aufgefunden worden; somit sind wir in den Stand gesetzt, sie in allen ihren Teilen mit denen des jetztweltlichen Vertreters vergleichen zu können. Auf Grund dessen konnte Göppert (s. Schoßnitz, S. 7) behaupten, daß alle Teile der fossilen Pflanze mit gleichen des rezenten *Taxodium distichum* Rich. „sehr verwandt erscheinen“ und Heer (s. Balt. Fl.,

[1] Über die Ursache der teilweisen Entblätterung s. S. 200.

S. 20) erklären, daß „die miocäne und lebende Art zu vereinigen“ seien, also keine trennenden Unterschiede böten. So wurde es uns ermöglicht, von den Lebensbedingungen der letzteren auf die der ersteren schließen zu können.

*Taxodium distichum* Rich. bedeckt im Südosten Nordamerikas von Delaware südwärts bis zum 30° n. Br. weit ausgedehnte Sümpfe und morastige Seen (Cypress swamps), in ihnen Wälder bildend, breitet sich auch an den Ufern des Mississippi und anderen Flußläufen aus und gedeiht überhaupt am besten, wo die Erde mit Wasser vollständig getränkt ist. So können wir wohl annehmen, daß *Taxodium distichum miocaenum* Heer in der Tertiärzeit, in der sie sich allein überlassen war, also keinen Eingriff der Menschen zu erdulden hatte, auch nur wasserreiche Moräste zu ihrem Wohnsitz erkor. In dem Gebiete des heutigen Untermains mag sie die Ufer des damals vorhandenen Sees geziert, in der kühleren Jahreszeit wohl auch die freudig grünen Kurztriebe abgeworfen haben.

Als langlebige Pflanze reicht sie vom Tertiär aus in unsere Zeiten herein. In den nördlichen Polargegenden entstanden, verbreitete sie sich von ihnen aus strahlenförmig immer weiter nach Süden fort, in allen Stufen vom Unteroligocän bis zum Pliocän nachweisbar. Wir sehen sie an vielen Orten Europas, Asiens und Amerikas auftreten, zur mordenden Eiszeit aber in den ersten beiden Erdteilen verschwinden, nur infolge der im letzten vorhandenen günstigen Richtung der Gebirge, wenn auch zurückgedrängt, bleiben und von ihm aus durch den Menschen als Zierpflanze in ehemals eingenommene Bezirke vereinzelt wieder übergeführt werden.

Unsere Blätter zeigen das Innere in Kohlenstoff umgewandelt, daher das Aussehen uns als schwarz erscheint.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Sequoia* Endl.

***Sequoia langsdorfii*** Brongn. sp. ***pliocaenica*** Egh. et Kink. (Taf. 24, Figg. 1 a, b; 2, 3 a—h; 4 a—c.)

Frucht. Von den zwei Zäpfchen, die gefunden worden sind, ist das eine fast kugelig oder stumpfellipsoidisch in guter Erhaltung und sitzt auf einem Stielchen.

Die meist sechsseitigen Schilder der holzigen Schuppen, die mit nagelförmiger Basis auf der Spindel sitzen, bilden, sich mosaikartig aneinander legend, das kugelige Zäpfchen. Von dem Nabel in der Mitte der Schildchen laufen nach dem Umfange drei bis vier wulstig abgerundete Leistchen.

Länge des Zäpfchens 19 mm, Dicke oder Breite 14 mm.

Das größte Schildchen, das ein fast gleichseitiges Sechseck bildet, mißt von unten nach oben 9 mm, von rechts nach links 10 mm.

Bei dem etwas zusammengedrückten zweiten Zäpfchen sind die Schilder noch besser erhalten. An Stelle der nabelartigen Vertiefung in der Mitte der Schilder ist ein Höckerchen.

Von dem Zapfen von *Sequoia couttsiae* Heer unterscheidet sich der beschriebene Zapfen durch die wesentlich beträchtlichere Größe der mittleren Schilder, die nach oben und unten sehr viel kleiner werden.

Samen. Ein kleiner, rechts und links mit häutigem Randsaum umgebener Same wird wohl zu *Sequoia langsdorfii* gehören. (Taf. 24, Fig. 2.)

Länge 4,5 mm, Breite 4,0 mm.

Beim Samen von *Sequoia gigantea* Torr. Länge 6,0 mm, Breite 4,0 mm, Tiefe 1,2 mm.

Die Blätter sind steif, linealisch, am Grunde verschmälert und angewachsen herunterlaufend, gedrängt abstehend; der Mittelnerv ist stark.

Von den in den Schichten des Klärbeckens erhalten gebliebenen Zweigstücken dieser Pflanze ist eine bedeutend geringere Anzahl vorhanden, als von den Resten von *Taxodium*, was wohl weniger darauf hin zu deuten ist, daß sie in geringerer Anzahl von Exemplaren vorhanden gewesen sein möge, als daß sie in weiterer Entfernung vom See ihre Sitze einnahm. Das bruchstückartige Auftreten der Zweige neben dem vielfach zu beobachtenden Fehlen der schwerer ablösbaren Blätter dieser durchwässerten Boden nicht liebenden Pflanze scheinen wenigstens darauf hinzuweisen.

Durch die am Stengel herablaufenden Blätter und die meist größere Dicke der Achse unterscheiden sich die Zweige sofort von denen der Sumpfzypresse. Auffallen muß die Dicke der meisten Zweige, welche auf einen krankhaften Zustand hindeuten dürfte.

Figg. 4a—c stellen im jugendlichen Zustande befindliche Zweige mit anliegenden Blättern dar, welche sehr an solche der oligocänen *Sequoia couttsiae* Heer erinnern und Fig. 25 zeigt eine vielleicht durch Einwirkung eines Pilzes entstandene bänderartige Verwachsung von Blättern.

In *Sequoia* haben wir ein altes, nunmehr im Aussterben begriffenes Geschlecht vor uns. In der Wealdenformation beginnend, dauerte es durch Kreide und Tertiär fort. In letzterem hatte es eine weite geographische Verbreitung (Europa, Asien, Nordamerika) inne, während in der rezenten Zeit nur noch zwei auf beschränktem Raume wildwachsende Arten, *S. sempervirens* Endl. (an der Küste Kaliforniens) und *S. gigantea* Torr. (auf dem

westlichen Abhange der Sierra Nevada) zu finden sind. Erstere ist wohl als aus *S. langsdorfii* Brongn. sp. hervorgegangen und, da diese bereits in der jüngeren Kreide erschien, als langlebige Art zu betrachten. Ihre Verbreitung war eine sehr große, denn sie ist in den Nordpolargegenden, in Nordasien, Nordamerika und besonders auch in Europa an einer Menge von Lokalitäten nachgewiesen worden.

Die fossilen Überreste unseres Fundortes haben eine schwarze Färbung angenommen, die sie, gegen das Licht gehalten, nicht verlieren.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Abietineen.

*Pinus* L.

Zapfen eirund-kegelförmig oder länglich, die bleibenden Fruchtschuppen bald an der Spitze verdickt, bald in eine harte, lange Spitze verlängert oder an der Spitze gerundet und verschmälert.

***Pinus montana*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 5 a, b, c; Taf. 26, Fig. 8.)

*Pinus brevis* Ludw. Palaeont. V, S 89, Taf. XIX, Fig. 1; Senckenb. Abh. XV, S. 11, Taf. I, Figg, 3, 4; Senckenb. Ber. 1900, S. 129.

Von *Pinus montana* Mill. sind wieder ganz charakteristische Zapfen und zwar in der Zahl sieben gefördert worden. Sie besitzen auch wieder verschiedene Größe. Der Größenunterschied ist noch beträchtlicher als er in l. c. Taf. I, Figg. 3, 4 dargestellt ist.

Der größte Zapfen mißt 40 mm Länge und ca. 26,5 mm größte Breite.

Der kleinste Zapfen mißt 22 mm Länge und 17,5 mm größte Breite.

An den spitzovalen Zäpfchen unterscheidet sich bekanntlich die *Pinus montana* von der gemeinen Kiefer, *Pinus silvestris* L., durch die Maßverhältnisse auf den gewölbten Schildchen der Fruchtschuppen. Bei *Pinus montana* hat die Narbe die Gestalt einer länglichen Raute, bei der die Breite oder Querdiagonale (links-rechts) die Höhe oder Längsdiagonale (oben-unten) ziemlich beträchtlich übertrifft, während diese Dimensionen bei *Pinus silvestris* ziemlich gleich sind (siehe Senckenb. Ber., 1900, S. 129).

Über das Vorkommen von *Pinus montana (Pinus brevis* Ldw.) in der jüngsten Braunkohle der Wetterau, dann über das in der Schieferkohle der Schweiz, in der von Frek in Siebenbürgen und in den forest beds Englands ist in den zwei vorausgegangenen Publikationen über die Oberpliocänflora des Untermaintales 1887 und 1900 berichtet worden. Die letzten drei Fundpunkte sind wohl alle alt-interglazial. Potonié berichtet sogar von einem miocänen Lager von *Pinus montana* bei Grunow. Die heutige Heimat der Bergföhre

ist die Hochregion der Gebirge. Somit ist ihr Vorkommen im Pliocänwald, wenn auch im allgemeinen wenig hervorragend, seltsam. Die Tatsache, deren schon im Senckenb. Ber., 1900, S. 129 gedacht ist, macht es aber verständlich, daß ihr Gedeihen neben geringem Wärmebedürfnis besonders durch einen höheren Gehalt von Luftfeuchtigkeit begünstigt wird.

Nach Hempel und Wilhelm (Bäume und Sträucher des Waldes, S. 145) verträgt die Bergföhre hohe Grade sommerlicher Luftwärme; sie steigt in wärmere Talgründe herab und kommt sogar in forstlichen Kulturen an der Meeresküste noch fort.

Nach der Zahl der im Klärbecken gefundenen Zapfen zu urteilen, scheint *Pinus montana* neben *Picea latiquamosa* unter den zahlreichen Gymnospermen des Pliocänwaldes im Untermaingebiet der häufigste Baum gewesen zu sein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus*** cf. ***silvestris*** L. ***pliocaenica*** Kink. (Taf. 24, Figg. 6 a, b; Taf. 26, Fig. 9.)

Ein völlig geöffneter, klaffender Zapfen, der nichtsdestoweniger hinter seinen oberen Fruchtschuppen noch Samen birgt, ist in der Gestalt bezw. in den Dimensionen seiner scharfrandigen, rhombisch geformten Schildchen *Pinus silvestris* näher als *Pinus montana*; die vertikale oder Längsdiagonale des Schildchens ist nämlich von der horizontalen oder Querdiagonale wenig verschieden.

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens | 41,5 mm |
| Längsdiagonale eines Schildchens in der zweituntersten Reihe | 9,0 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 9,0 „ |
| Längsdiagonale des unmittelbar darüber liegenden Schildchens der nächsten Reihe | 7,5 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 8,5 „ |
| Längsdiagonale eines noch höher liegenden Schildchens | 7,0 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 7,2 „ |

Die Schildchen sind flach, wonach dieses Exemplar der forma *plana* Christ zugehört; seine Längsleistchen sind weniger deutlich als seine Querleistchen.

Auch im fossilen Zäpfchen heben sich die Schildchen durch ihre lichtere Färbung von der dunkleren Farbe des übrigen Teiles des Zapfens hervor und dadurch auch die Querleistchen.

*Pinus silvestris* begleitet *Pinus montana* in den interglazialen Ablagerungen der schweizerischen Schieferkohlen und kommt auch in der interglazialen Höttinger Breccie vor.

Heute überschreitet sie den Polarkreis; ihr südlichstes europäisches Vorkommen ist Spanien. Von ihr sagen Hempel und Wilhelm S. 126: „Bei sehr geringen Ansprüchen an das Klima zeigt sich *Pinus silvestris* gegen Winterfrost wie gegen Sommerhitze in gleich hohem Grade unempfindlich, so daß sie sogar eine Sommerwärme von 35° C ohne Nachteil verträgt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus askenasyi*** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 7 und 8 a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S. 12, Taf. I, Fig. 5.

Drei Zäpfchen, ein großes und zwei kleine, alle von fast kugeliger Gestalt, stimmen nicht nur in der ganz eigenartig gebildeten Form der Schildchen, deren Oberrand exakt halbkreisförmig ist, den Nabel als Mittelpunkt gedacht; auch das rhombische Feldchen um den Nabel ist an zahlreichen Schildchen deutlich erkennbar, wie auch die dasselbe durchziehende und es halbierende Leiste.

Leider ist die eine Seite des Gipfels des großen, wenig klaffenden Zäpfchens ähnlich wie im Original (l. c. Taf. I, Fig. 5) verletzt, die Abbildung ist daher von der der verletzten gegenüberliegenden Seite genommen.

Hiernach ist die Länge des großen Zäpfchens 38 mm, die größte Breite in etwa zwei Fünftel der Höhe vom Grunde aus genommen 32 mm.

Die kleinen Zäpfchen sind seitlich zusammengedrückt und auch verletzt, aber durch die eigenartige Gestalt der Schildchen sicher bestimmt. Das besser erhaltene unter ihnen hat die Länge von 25 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus ludwigi*** Schimp. (Taf. 24, Figg. 9 und 10.)

Schimper, Traité II, S. 266; Palaeontogr. VIII, S. 76, Taf. IV, Fig. 3 (*Pinus oviformis* Ldw.); Senckenb. Abh. XV, S. 13, Taf. I, Figg. 6, 7.

In der stumpf ovalen Gestalt und den Schuppenverhältnissen mit *Pinus oviformis* Ldw. und *Pinus ludwigi* Schimp. vollständig übereinstimmend, ist ein sehr kleines, zierliches geschlossenes Zäpfchen aus der Klärbeckenbaugrube gewonnen worden. (Fig. 10.)

Seine Länge beträgt 18 mm, seine Breite 11,5 mm (12,4—10,6 mm), ein Verhältnis, das mit dem l. c. S. 13 angegebenen völlig übereinstimmt.

Bei der Kleinheit des Zäpfchens und der flachen Form der rhombischen Schilder sind die dort notierten Schildermaße nicht zu gewinnen, da das Zäpfchen auch zum großen Teile mit Sand inkrustiert ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus stellwagi*** Kink. n. sp. (Taf. 24, Fig. 11 a und b.)

Der stumpf eiförmige Zapfen hat eine Länge von 58 mm, eine größte Breite von 47,5 mm, eine kleinste Breite von ca. 30 mm, ist also etwas zusammengedrückt,

Er ist geschlossen, so daß nur die Schildchen an die Oberfläche treten; der übrige Teil der Fruchtschuppen ist von der darunter liegenden Schuppe bedeckt. Die Schildchen sind rhombisch, mehrfach mit abgestumpften Ecken.

Auf dieser rhombischen Basis gehen von den seitlichen Ecken, da und dort auch von der oberen Ecke in diagonaler Richtung niedere Kanten aus. Wo diese in der Mitte des Schildchens zusammentreffen, erhebt sich strack nach außen, z. T. auch etwas abwärts nach dem Grund des grotesken Zapfens gekehrt, ein kräftiger, am Ende abgerundeter Stachel (Mucro) — Knoten kann man ihn nicht nennen. Der Stachel erreicht eine Höhe von 4,1—5,5 mm. Im untersten Teile des Zapfens fehlen die Stacheln auf den rhombischen derben Schildchen, auch anderwärts ist der Stachel kurz abgestoßen. Am obersten Teile des Zapfens befindet sich an seiner Stelle ein quer verlaufendes längliches Feldchen.

Im oberen Teile des unteren Drittels des Zapfens hat die Breite des Schildchens (die größere Diagonale) 11,5 mm, die Höhe desselben (die kleinere Diagonale) 8,0 mm.

Im unteren Teile des oberen Drittels des Zapfens hat die größere Diagonale des Schildchens 14 mm, die Höhe des Schildchens 9 mm.

Dadurch, daß der Zapfen auf der Rückseite verletzt ist, kann man einige Fruchtblätter von ihrer Basis aus übersehen. Im oberen Teile des unteren Drittels wie im unteren Teile des oberen Drittels des Zapfens zeigen sich die derben Schuppen 17,5—18,0 mm lang.

Mit der *Pinus nodosa* Ldw. (Palaeont. VIII, S. 74, Taf. XIII, Fig. 2) aus dem oberoligocänen Blättersandstein von Münzenberg, die freilich nur als Hohlabdruck erhalten ist, hat der pliocäne Zapfen große Ähnlichkeit; der Abguß des Hohlabgusses, den Ludwig Taf. XIII, Fig. 2 c abbildet, ist länglich-oval. So ist an sich schon der Vergleich mit dem oligocänen Zapfen unsicher und die spezifische Übereinstimmung, abgesehen von der ungleichen Form des Zapfens, zweifelhaft. Ludwig weist nun bezüglich seiner *Pinus nodosa* auf *Pinus gerardiana* Wall. hin, was für den oberpliocänen Zapfen gar nicht zutrifft. Leider ist uns unbekannt, welchen der zahlreichen Föhrenzapfen aus der Klärbeckenbaugrube die ebendaselbst gewonnenen Nadeln zugehören; sie sind aber für die Entscheidung der Frage, welcher *Pinus*-Tribus die *Pinus*-Zapfen angehören, von großer Bedeutung. *Pinus gerardiana* Wall. ist bekanntlich dreinadelig. Von *Pinus pinastroides* Ung. von Salzhausen (Wiener Denkschr. IV, S. 101, Taf. 38, Fig. 1), deren Diagnose Unger in folgendem Satze gibt: strobili ovato-

oblongi squamis apophysi compresso-pyramidata umbone acuto — unterscheidet sich unser Zapfen schon durch die kurze Gestalt, dann auch durch die wesentlich geringere Länge der Schuppen, die dem oberoligocänen Zapfen eigen ist. Es sind aber gerade die Zapfen, die zur Unterscheidung der *Pinus*-Arten die sichersten Unterschiede bieten (Schenk). Wir benennen daher die oben beschriebene Föhre zu Ehren ihres Finders, des Herrn Regierungsbauführers Stellwag, der sich überhaupt um die Auffindung von Früchten und Zapfen im Klärbecken viel und glücklich bemüht hat.

Unter den rezenten Kiefern dürfte nach der Form des Zapfens und mehr oder weniger auch nach den Schuppen zu urteilen, wohl *Pinus pungens* Mchx. der *Pinus stellwagi* nahestehen. *Pinus pungens* lebt in trockenen, kiesigen Höhenlagen des östlichen Nordamerika (Beissner, Handbuch der Nadelhölzer, S. 215, Fig. 56).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus timleri*** Kink. n. sp. (Taf. 25, Figg. 1a, b; 2a, b, c; 3 $\alpha$—$\eta$ und 4a, b, c, d.)

Die auffälligsten und größten Fossilien unter den Früchten des Klärbeckens sind Teile eines großen Föhrenzapfens. Von demselben sind erhalten:

Eine größere Anzahl einzelner abgetrennter, auf der Liste der Maße als „lose“ bezeichneter, zum Teil fragmentärer Fruchtschuppen,

ein Stück des Zapfens, bestehend aus Spindel und zahlreichen Fruchtschuppen, ungefähr dem mittleren Teile des Zapfens zugehörig, und

der Gipfel des Zapfens, ebenfalls aus Spindel und mehreren Schuppen bestehend. Er ist, wie das Mittelstück, etwas zusammengedrückt.

Spindel. Die plattgedrückte Spindel des Mittelstückes, soweit ihr keine Schuppen oder Basalteile von solchen aufsitzen, zeigt ein wabiges Aussehen, in der Mitte der vertieften, steil spiralig einander folgenden Blattnarben sieht man das für die einzelnen Schuppen bestimmte Gefäßbündel. Die Breite der plattgedrückten Spindel der Mittelregion mißt ca. 10 mm.

Deckschuppen. Deckschuppen sind nicht zu beobachten. Auf der Außenseite einer Schuppe ist zwar ein länglicher, schmaler Eindruck, der von ihrem Grunde aus in ihrer Mittellinie verläuft, zu beobachten.

Die Maße dieses Eindruckes sind: Länge 15 mm, Breite 3 mm. Es ist denkbar, daß dieser Eindruck von einer von der Fruchtschuppe abgelösten Braktee herrührt.

Fruchtschuppen und Samen. Die Fruchtschuppen, die noch auf der Spindel sitzen, sind mit Ausnahme der obersten, das Gipfelstück bildenden stark nach außen gebogen;

sie sind groß und verhältnismäßig dünn und von schmaler, keilförmiger Gestalt. Vom Grund der Schuppe bis ungefähr zwei Fünftel derselben verlaufen ihre Seitenränder, einen Winkel von ca. 17° bildend, divergent; von da an sind die Ränder parallel oder schwach nach außen gebogen bis zum Schildchen, dessen Breite im Mittelstück des Zapfens dann schmaler ist als die Breite in der Mitte der zum Schildchen gehörigen Schuppe.

Auf der Innenseite der Schuppe sieht man am Grunde von den Samen herrührende Vertiefungen und die durch die hellere Färbung (braun gegen schwarz) ausgezeichnete Gestalt der Flügel. Der Innenrand der Flügel verläuft geradlinig längs der Mittelleiste der Schuppe, der Außenrand dagegen bogig am Außenrand der Schuppe entlang; ungefähr in ihrer Mitte oder etwas unter ihr verschmälert sich der Flügel nach dem rundlich abgestumpften Ende hin.

Die Schuppen nahe der Basis des Zapfens (1 und 2, siehe Maßtabelle) sind unfruchtbar.

Die ausgereiften Samen sind von elliptischer Form, glatt und mattglänzend.

Die Flügel haben ziemlich beträchtliche Größe, erreichen aber den oberen Rand der Schuppe nicht. Die Nischen, in denen die Samen liegen, sind, soweit es zu beobachten ist, etwa 11—12 mm vom Ansatze der Schuppe entfernt.

Auch auf der Außenseite der Schuppen läuft eine niedere Leiste, die wie die innere Leiste nicht immer die Mitte des unteren Schildchenrandes trifft; diese Kanten sind in ihrem oberen Teile mehrfach seitlich verbogen und zeigen eine schwach S-förmige Biegung, andere spalten sich früher oder später in zwei nach oben divergente Kanten, was die Gestalt des unteren Schildchenrandes beeinflußt; die dreiseitige Form des Schildchens von einer konvexen und zwei konkaven Seiten gebildet, wird dann vier- oder fünfseitig.* Hierdurch wird die Höhe des Schildchens gemindert (siehe Maßtabelle).

* Die mit * bezeichneten Maße gehören Schuppen an, deren unterer Schildrand durch zwei auf der Außenseite der Schuppen vom Grund aufwärts ziehende Kanten eine fast fünfseitige Form erhielten. a Höhe des Schildchens, bcd Oberrand und bfed Unterrand des Schildchens.

Die größte Breite der Schuppen ist 17,5—18,0 mm. Von der Stelle der größten Breite konvergieren, wie schon erwähnt, die Seitenränder nach dem Grunde, mehrfach auch nach dem Schildchen. Nach der Gipfelpartie zu nimmt diese Breite der Schuppen nur wenig ab.

Die Folge der Schuppen am Grunde gegen den Gipfel ist natürlich unsicher, wie sie in der Maßtabelle angenommen ist. Dies gilt vor allem von den lose gefundenen, demselben Zapfen zugehörigen, abgebrochenen Schuppen. Ihre Länge und die Höhe der den Schildchen aufgesetzten Kegel führten zu der Annahme, wie sie die Tabelle gibt. Auch bei den übrigen

*Pinus*-Arten sind die untersten Schuppen die kürzesten und ihre Schildchenhöcker niedrig; bald aber nimmt ihre Höhe zu. Für die angenommene Schuppenfolge war ferner noch der Umstand bestimmend, daß die untersten Fruchtschuppen meist unfruchtbar sind.

Maßverhältnisse an den Fruchtschuppen von *Pinus timleri* n. sp. in mm.

| Schuppenfolge | Breite des Schildchens mm | Höhe des Schildchens mm | Höhe des Kegels (Umbo) mm | Länge der Schuppe mm | Abstand des Flügels vom Oberrand der Schuppe mm |
|---|---|---|---|---|---|
| ?1 | 21,7 | 14,5* | 23,3 | — lose | 13 und 14 |
| ?2 | 19,0 | 20,0 | 19,5 | 33,5 lose | ohne Samen |
| 3 | 19,3 | 19,0 | 13,5 | 42,0 lose | 22,0 unfruchtbar, Flügellänge 15 |
| | Eine größere Zahl von Schuppen fehlt zwischen 3 und 4 | | | | |
| 4 | 18,5 | 14,5* | 14,5 | — lose | 13 |
| 5 | 18,0 | 16,5* | 17,0 | 57,0 Im Zusammenhang mit noch 6 | 13 |
| 6 | 18,0 | 15,8* | 14,0 | 59,0 | 12 |
| 7 | 16,0 | 15,0* | 12,5 | 59,0 | 12 |
| 8 | 15,5 | 9,5* | 9,0 | 56,0 | 9 |
| | Zwischen der Schuppe 8, der obersten im Mittelstück vollständig erhaltenen, und der lose gefundenen Schuppe 9 ist eine größere Zahl von Schuppen zu denken; von sechs derselben sind im Mittelstück noch die unteren Partien erhalten. | | | | |
| 9 | 17,5 | 14,5* | 9,5 | mehr als 50,0 lose | 12 Flügellänge = 2,5 |
| 10 | 18,5 | 15,5* | 7 etwas abgenutzt | 58,0 lose | 12,5 |
| 11 | 15,0 | 10,5 | 6,0 | 56,0 | 8 Flügellänge = 2,2 |
| 12 | 13? | 10? | 6,0 | 55,0 | nicht zu erkennen |

Außer den zuletzt aufgeführten, zum Gipfelstück gehörigen äußeren Schuppen zählt das Gipfelstück noch mehr oder weniger eng aneinander liegende Schuppen. Die sieben obersten stehen ganz eng zusammen.

Schuppe 1 und 2 (Figg. 3 $\beta$ und $\gamma$), dann noch eine ziemlich kurze unförmliche Schuppe 0 (Fig. 3 $\alpha$) dürfen mit Bestimmtheit als nahe dem Grunde des Zapfens gelegen gedacht werden und Schuppe 3 wird nicht weit davon entfernt gesessen haben. Von Schuppe 1

ist leider nur der obere Teil erhalten, was auch von Schuppe 4 gilt. Da die Kegelhöhe von Schuppe 4 der Kegelhöhe von Schuppe 5, der zutiefst am Mittelstück gelegenen, nahe steht, so wird sie dieser wohl auch an der Spindel nahe gestanden haben; sie kann der Schuppe 5 vorangegangen oder gefolgt sein, jedenfalls fehlen zwischen Schuppe 3 und 5 mehrere Schuppen. In der Annahme dieser Folge ist besonders auffällig, daß die Schuppe 3 eine verhältnismäßig geringe Kegelhöhe aufweist, geringer als Schuppe 2, auch als Schuppe 4 und 5, während doch die Länge der fraglichen Schuppe 3 es gewiß macht, daß sie an der Spindel höher stand als Schuppe 2. Schuppe 5 ist die unterste am Mittelstück; von letzterem sind noch Schuppe 6, 7 und 8 gemessen. Mit ihnen sitzen noch sechs vollkommen erhaltene Schuppen an der Spindel des Mittelstückes. Zwischen Schuppe 8 und 9, der obersten Schuppe des Mittelstückes und der untersten des Gipfelstückes, mögen noch mehrere fehlen. Am Gipfelstück konnten nur die vier unteren gemessen werden.

Die Länge der Schuppen nimmt nach dem Gipfel nur langsam ab.

Schildchen. Das Eigenartigste an *Pinus timleri* ist die Gestalt des Schildchens mit seinem Höcker. Wie schon angegeben, haben die Schildchen drei-, vier- bis fünfseitige Gestalt. Die größere Seite ist der konvexe Oberrand der Schuppe, die zwei anderen Seiten des dreiseitigen Schildchens sind konkav nach unten und treffen sich in der flachen Mittelkante der Außenseite der Schuppe. Die die beiden Samen trennende, also auf der Innenseite verlaufende Längskante endigt vielfach in der Mitte des flach konvexen Oberrandes des Schildchens, so daß dieser den Verlauf eines sehr stumpfen Winkels bekommen kann; dann hat das Schildchen nahezu rhombische Gestalt. Durch Umstände, deren wir oben schon gedacht haben, entsteht in der einen und anderen Schuppe eine fünfseitige* Fläche.

Kegel. Auf dieser drei- bis fünfseitigen Basis erhebt sich ein mehr oder weniger hoher, am Scheitel abgestumpfter Kegel, der nach außen und unten gekehrt ist. Die Höhe des am Scheitel stumpf gerundeten Kegels nimmt von nahe der Basis des Zapfens nach dem Gipfel zu allmählich ab, so daß schließlich das Schildchen einem quergezogenen Polster gleicht.

Feldchen. Von einem Feldchen inmitten des Schildchens, in dessen Mitte bei vielen *Pinus*-Arten ein Höcker oder ein Grübchen sich befindet, ist nichts zu beobachten. Gleichförmig erhebt sich der Kegel von der Umrandung des Schildchens zum stumpfen Scheitel.

Gestalt des Zapfens. Da die zehn bis zwölf äußeren Schuppen des Gipfelstückes in ihrer Länge wenig verschieden sind, auch wenig in der Länge von den Schuppen des Mittelstückes (56 – 58 mm) differieren und zudem von der Breite der Schildchen ziemlich dasselbe gilt, so dürfte auf eine zylindrische Gestalt der *Pinus timleri* zu schließen sein.

Samen. Die Gestalt der Samen von *Pinus timleri* konnte an einigen Schuppen erkannt werden durch den Eindruck, den sie auf der Innenseite der Schuppe nach dem Ausfallen hinterlassen haben. Dieser Eindruck hebt sich besonders dadurch deutlich heraus, daß die vom Samenflügel bedeckten Teile der Innenseite heller braun sind als die vom Flügel nicht bedeckten.

Die Abbildung Fig. 4 $a_1$ und $b_2$ ist der lose gefundenen, nahe den unfruchtbaren Basalschuppen befindlich zu denkenden Schuppe 3 entnommen, was sich auch durch die Kleinheit der Nüßchen wie der Flügel zu erkennen gibt.

Die Fig. 4 $b_1$ und $b_2$ stellt die Samen auf der untersten Schuppe 5 des Mittelstückes dar, die sich nicht sehr von denen der als untersten des Gipfelstückes gedachten Schuppen 9 und 10 an Gestalt und Größe unterscheidet.

Auf der lose gefundenen Schuppe 9 (Fig. 3 $\zeta$, Fig. 4 c) saßen zwei reife Samen, die nur wenig kleiner sind als der reife Samen auf der ebenfalls lose gefundenen Schuppe 10, die als der Schuppe 9 unmittelbar folgende Schuppe gedacht ist. Immerhin ist dieser reife Samen auf Schuppe 10 der größte bezüglich Nüßchen wie Flügel. Der andere auf Schuppe 10 (Fig. 3 $\eta$, Fig. 4 d) befindliche Samen war unfruchtbar, auch sein Flügel ist schmaler und kürzer als der reife auf derselben Schuppe.

Auf den oberen Schuppen des Gipfelstückes, die wenig klaffen, und deren Flügel-Eindrücke daher nicht zu erkennen sind, werden nun wohl beide Samen unfruchtbar gewesen sein.

Die Besonderheit von *Pinus timleri* gegenüber den anderen *Pinus*-Arten spricht sich auch in der Gestalt der Samen resp. Samenflügel aus. Den allgemeinen Charakter der *Pinus*-Samen haben zwar die von *Pinus timleri* auch, der Außenrand ist aber sehr schwach und fast gleichmäßig gebogen; die weiteste Ausbiegung ist in der Mitte oder weiter nach oben, wo die beiden Ränder bogig zusammentreffen. Die Biegung in der mittleren Partie der Flügel, z. B. bei Schuppe 9, ist aber so gering, daß Außen- und Innenrand nahezu parallel verlaufen.

Nach der Gestalt des hoch über das Schildchen sich hervorhebenden Kegels, überhaupt nach der völlig verschiedenen Bildung auf dem Schildchen zu urteilen, gehört *Pinus timleri* einer bisher noch nicht bekannten Sektion von *Pinus* an. Bei keiner mir bekannten *Pinus*-Art kommt ein solcher an der Spitze abgerundeter Konus als Nabel vor, der unmittelbar von der Basis des Schildchens aufsteigt.

Am nächsten stehend mag vielleicht *Pinus gerardiana* Wall. aus Nord-Afghanistan erscheinen; ihr Zapfen ist jedoch länglich eiförmig stumpf, die Schuppen sind dick, das Schild pyramidenförmig mit scharfer Querleiste, zurückgebogen, sich in einen dreieckigen, scharf

zugespitzten Nabel fortsetzend (Beißner, S. 251). Auch *Pinus sabiniana* Dougl. von Nordwest-Amerika könnte zu einem Vergleiche auffordern, diese hat jedoch auf der Mitte des Schildchens resp. auf dem pyramidenförmigen Höcker einen gekrümmten, pfriemlich gestalteten Stachelaufsatz, dessen Richtung nach oben geht, und die Schuppen, Samenflügel und Samen weichen ebenfalls ab.

Leider sind die zu *Pinus timleri* gehörigen Nadelbüschel nicht bekannt, so daß darnach nicht etwa die Sektion zu bestimmen ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus*** aff. ***laricio*** Poir. ***pliocaenica*** Kink. (Taf. 24, Fig. 12, 13a und b.)

Senckenb. Abh. 1887, Bd. XV, S. 14, Taf. I, Fig. 8; Senckenb. Ber. 1900, S. 127, 128.

Von der *Pinus*-Art, die irrtümlich (Senckenb. Abh. XV, S. 14, Taf. 1, Fig. 8) zu *Pinus cembra* L. gestellt worden ist, weil der Samen flügellos erschien, und ihre Gestalt der Zirbelkiefer ähnelt, auch weil das Schildchen bei großer Breite sehr geringe Höhe besitzt, hat sich bei der neulichen Grabung im Klärbecken ein Gipfelstück gefunden. Im Senckenb. Ber. 1900 hat Kinkelin das Irrtümliche obiger Bestimmung dargelegt. Zu *Pinus laricio* Poir., vielmehr nahe dieser Art, glaubte er diese Art stellen zu sollen, da der pliocäne Zapfen mit einer *Pinus laricio*, wie sie Potonié in seinem Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie aus dem Miocän von Grunow S. 311, Fig. 312, 2 abbildet, besonders in der abgestutzten Gestalt des Gipfels übereinstimmt; die rezente *Pinus laricio* Poir. var. *austriaca* hat hingegen spitzen Gipfel (Hempel und Wilhelm, I., Nadelhölzer, Taf. VI).

Die Maßverhältnisse der äußersten, sehr dünnen Schuppe des oben erwähnten Gipfelstückes sind folgende: Länge 20 mm; größte Breite (am Ende des unteren Drittels) 12 mm; kleinste Breite (wo das Schildchen aufsitzt) 8 mm; Breite des Schildchens daher 8 mm; Höhe des Schildchens 3 mm.

In der Partie der größten Breite ist die Schuppe gewölbt.

Solche schmale Schildchen fanden sich bei keinem mir aus der Literatur bekannten oder aus Sammlungen zugänglichen Föhrenzapfen; auch *Pinus laricio* stimmt nicht hierin überein, weder in der Form noch in der Bildung der Schuppe, besonders nicht bei den Schuppen des Gipfels. Ich habe mich am Gipfelstück überzeugt, daß die außerordentlich geringe Höhe der Schildchen eine tatsächliche ist und nicht, wie wir (Geyler und Kinkelin) es 1887 darstellten, vom Abstoßen am oberen Ende herrührt. Außerdem ist noch zu bemerken, daß die Verschiedenheit in den hier und in den im Senckenb. Ber. 1900, S. 128 bezüglich des Fundes von 1885 mitgeteilten Maßverhältnissen davon herrührt, daß sie verschiedenen Stellen des Zapfens

entnommen sind, sich also ergänzen und nicht widersprechen. Man kommt wohl der Wahrheit näher, diese Zapfen einer bisher nicht bekannten Art zuzuschreiben als einer Form von *Pinus laricio*.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus strobus*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 14 und 15.)

Senckenb. Abh. 1887, Bd. XV, S. 15, Taf. I, Fig. 10; Palaeont. VIII, S. 68, Taf. XIV, Figg. 6, 7.

Es liegen zwei fragmentäre Zapfen dieser Art vor, beide von der Gipfelpartie. In besserer Erhaltung und wenig klaffend ist das Bruchstück aus dem Klärbecken (Taf. 24, Fig. 14), das zweite (Taf. 24, Fig. 15) sehr mangelhafte, stark klaffende Stück wurde bei einer Bohrung (45) im Westerbachtal zwischen Eschborn und der Elisabethenstraße in 46 m Teufe ungefähr 4 km vom Fundpunkte der oberpliocänen Florula von Niederursel (Senckenb. Ber. 1900, S. 121) gefunden; daselbst haben sich die Früchte in 20 bis 22 m Teufe befunden.

Beide Bruchstücke gehören zu sehr schmächtigen Zapfen.

Die Form der verhältnismäßig schmalen Schuppen mit wenig (17° bis 18°) nach der Ansatzstelle an der Zapfenspindel konvergierenden Seitenrändern, ferner die rhombischen, sich schwach abhebenden Schildchen, an denen man den mehr gegen den Oberrand zu liegenden Knoten (Umbo) meist nur mit Mühe erkennen kann, sind Eigenschaften, die die heute in Nordamerika heimische Weymouthkiefer, *Pinus strobus* L., charakterisieren.

Die charakteristische Streifung auf den zarten, holzigen Fruchtschuppen ist besonders deutlich beim klaffenden, wohl erhaltenen Zapfenstück zu beobachten.

Das Zapfenstück aus dem Klärbecken (Fig. 14) hat eine Länge von 68 mm. Auf eine Strecke von 20 mm liegt die etwas zusammengedrückte, relativ dicke Spindel unten frei.

Die unterste Schuppe des 48 mm lang mit Schuppen besetzten Gipfelstückes hat eine Länge von ungefähr 23 mm, die Schildchenbreite ist 9 mm, die Schildchenhöhe ca. 5 mm.

An dem Zapfen von Eschborn (Fig. 15) sind nur wenige (ca. 9) Schuppen erhalten.

Die Länge der untersten Schuppe ist ca. 23 mm, die Breite des zugehörigen Schildchens 5 mm, die Höhe des zugehörigen Schildchens 5 mm.

Ob nur schmächtige Formen von *Pinus strobus* zur Oberpliocänzeit lebten, ist an Hand der unbedeutenden Reste nicht festzustellen.

Diese heute im nordöstlichen Nordamerika heimische Föhre ist 1705 wieder in Europa eingeführt worden, nach Bolles Gartenflora, 1890, S. 435, vorübergehend schon Mitte des 16. Jahrhunderts (Beissner, Handb. d. Nadelhölzer, 1891, S. 288).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Bohrloch 45 bei Eschborn.

*Picea* Lk.

Zapfen eirund oder länglich zylindrisch, Deckschuppen klein, Fruchtschuppen breit, dachziegelig, nach dem Samenausfall bleibend.

***Picea latisquamosa*** Ldw. sp. (Taf. 26, Figg. 2a und b, 3a und b, 4a und b.)

Palaeont. VIII, S. 77, Taf. XIV, Figg. 5a–d; Senckenb. Abh. XV, S. 19, 20, Taf. II, Figg. 2 und 3.

In größerer Zahl und guter Erhaltung wurden Fichtenzapfen gefunden, die der Ludwigschen *Abies latisquamosa* von Steinheim bei Hanau entsprechen.

Hiernach ist die Form der Zapfen eine recht verschiedene; sie schwankt zwischen spitzoval (l. c. Taf. XIV, Fig. 5a) bis stumpfoval; auch walzige (l. c. Taf. XIV, Fig. 5c) und sogar spindelförmige Zapfen sind darunter. Die allen diesen Formen gemeinsame Eigentümlichkeit, wodurch sich *Picea latisquamosa* Ludw. von den nahestehenden Formen von *Picea excelsa* Lam. *(Picea vulgaris* Link), die ebenfalls sehr formenreich ist, unterscheidet, ist die große Breite und die geringe Höhe des freiliegenden Teiles der Fruchtschuppen und besonders die flachbogig gerundete, etwas gekerbte Form ihres Oberrandes. Die Schuppen sind meist ziemlich kräftig längsgestreift, also querwellig. Die spitzovale Form ist in der die Klärbeckenflora zuerst behandelnden Arbeit (l. c. Taf. II, Figg. 2, 3) und so auch unter den neuen Funden (Taf. 26, Figg. 2a und b) die häufigst vertretene.

Von den ovalen Formen führen wir die Dimensionen dreier vollkommener und ziemlich geschlossener Zapfen auf:

| | Länge des Zapfens | Breite am oberen Ende des unteren Drittels | Breite am unteren Ende des oberen Drittels |
|---|---|---|---|
| Fig. 1 | 85 mm | 41 mm | 31,2 mm |
| Fig. 2 | 85 mm | 40 mm | 34,35 mm |
| Fig. 3 | 81 mm | 39 mm | 39,2 mm. |

Hiernach hat 1 spitzovale, 2 und 3 stumpfovale Form.

| | Breite des freien Teiles der Schuppe in der Mitte des Zapfens | Höhe des freien Teiles der Schuppe in der Mitte des Zapfens |
|---|---|---|
| Fig. 1 | 15 mm | 9 mm |
| Fig. 2 | 20 mm | 7—8 mm |
| Fig. 3 | 18 mm | 9 mm. |

Bei den spitzovalen Zapfen von *Picea latisquamosa* Ldw. nähern sich die Verhältnisse von Höhe und Breite der freiliegenden Teile der Schuppen denen von *Picea excelsa* Lam.; der Zapfen wird schlanker, während bei den Zapfen mit stumpfem Gipfel die breiten Schuppen

einander näher rücken, ein Verhältnis, das sich auch bei den vier bis fünf fragmentären Zapfen unter den neuen Funden, die des Basalteiles entbehren, bestätigt. Die stumpfovalen Zapfen sind von plumper Form.

***Picea latisquamosa*** Ldw., sp. ***fusiformis*** Kink. nova forma. (Taf. 26, Figg. 3a und b.)

Schlanke und spindelförmige Gestalt haben zwei Zapfen; sie laufen also nach unten wie nach oben spitz zu; Gipfel wie Basis sind fast gleichspitzig. Der eine dieser Zapfen, (Taf. 26, Fig. 3a), ist vollkommen und hat geschlossene Schuppen, ist auch wenig komprimiert. Diese Form ist also verschieden von der typischen *Picea latisquamosa*, wie von der walzigen *Picea excelsa* mit spitzem Gipfel. In der flachbogig-gerundeten Form des Schuppenoberrandes wie in der Breite der freien Teile der Schuppe stimmen sie dagegen mit *Picea latisquamosa* überein. Die Schuppen dieser Form sind hingegen s c h w a c h längsgestreift, fast glatt.

Maße von Fig. 3a:

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens . . . . . | 99 mm |
| Größte Breite in der Mitte des Zapfens . . . . . | 29—32,5 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen im oberen Teile des unteren Drittels | 18 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen im oberen Teile des unteren Drittels | 8 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen in der Mitte des Zapfens . . | 17 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen in der Mitte des Zapfens . . | 8 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen im unteren Teile des oberen Drittels | 13 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen im unteren Teile des oberen Drittels | 7 mm. |

***Picea latisquamosa*** Ldw., sp. ***cylindrica*** Kink. nova forma. (Taf. 26, Figg. 4a und b.)

Eine weitere Form ist die walzige, die in drei Exemplaren vertreten ist. Leider ist bei ihnen der Gipfel nicht erhalten. Der Grund ist stumpf; damit nähert sich diese Form der Gestalt der typischen *Picea excelsa*.

Das besterhaltene Stück (Fig. 4a) hat eine Länge von 71 mm.

In seiner Mitte zeigen die Schuppen folgende Dimensionen: Breite des freiliegenden Teiles einer Schuppe 18 mm, Höhe des freiliegenden Teiles derselben 5,2 mm.

Die Schuppen haben somit den Charakter derjenigen von *Picea latisquamosa*.

Von einem großen Zapfen, der wohl die Größe des l. c. Taf. II, Fig. 2 abgebildeten, 115 mm langen Zapfens erreicht haben mag, ist nur die untere ungefähre Hälfte (70 mm) erhalten.

Die außerordentliche Breite der Schuppen und die geringe Höhe des freiliegenden Teiles, ferner der flachbogig gerundete Oberrand stellt ihn zu *Picea latisquamosa* Ldw.

Eigenartig ist die am Grunde stumpf konische Gestalt, so daß also auch bei dieser Form eine Verjüngung nach der Basis sich darstellt; doch ist die Basis immerhin viel stumpfer als es bei *Picea latisquamosa fusiformis* der Fall ist. Es war jedenfalls ein sehr plumper Zapfen und mag ungefähr die Gestalt l. c. Taf. II. Fig. 2 gehabt haben.

Die Breite des freiliegenden Teiles der Schuppen erreicht 23 mm, die Höhe des freiliegenden Teiles 6 mm.

Hiernach variiert *Picea latisquamosa* beträchtlich und nähert sich bei der einen Form in einem, bei einer anderen Form in einem anderen Verhältnis der *Picea excelsa* Lam.

***Picea excelsa*** Lam. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 26, Fig. 1.)

Senckenb. Abh. XV. S. 18. Taf. II. Fig. 1 (*Picea vulgaris* Lk.).

Zwei vollkommen geschlossene Zapfen lassen die Charaktere der Rotfichte leidlich gut erkennen; sie haben zwar nicht zylindrische, sondern eher kurz spindelförmige Gestalt, bei beiden ist aber der Oberrand der Schuppen gleichschenkelig, winkelig. Infolge von Abreiben ist allerdings dies nicht in allen Teilen zu beobachten, besonders nicht am unteren Teile des Zapfens. Dann sind auch die Schuppen dünner, zarter als die von *Picea latisquamosa*.

Der kleinere der zwei Zapfen, der die Verhältnisse der Schuppen deutlicher zeigt, hat folgende Maße:

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens . . . . . | 64.1 mm |
| Größte Breite, wenig unter der Mitte (30—28 mm) . . . . . | 29 mm |
| Breite des freien Teiles einer Schuppe am Ende des oberen Drittels . . | 9 mm |
| Höhe des freien Teiles einer Schuppe am Ende des oberen Drittels . . | 8.5 mm. |

Der größere Zapfen ist 71 mm lang und hat (in der Mitte) eine größte Breite von (38—30 mm) 34 mm.

Zwei stark verletzte, nur etwa zu zwei Drittel erhaltene Zapfen scheinen in Rücksicht auf ihre walzige Gestalt und die dünnen Schuppen Rotfichtenzapfen zu sein.

Da sie im Bohrloch 17 bei Eddersheim in 69.5 m Teufe gefunden sind (siehe oben S. 160), haben sie besonders stratigraphisches Interesse.

Spindel. Außer den eben beschriebenen Resten von Fichten wurde eine Spindel Taf. 26, Fig. 6 gefunden, an der noch allenthalben die untersten Teile der Fruchtschuppen aufsitzen und zwar der ganzen Spindel entlang in gleichem Maße, so daß nur angenommen werden kann, daß ein noch nicht reifer Zapfen von *Picea latisquamosa* oder *Picea excelsa* vom Baume abgelöst ins Wasser geriet und hier nahe dem Ufer auf dem Sande hin und her bewegt in gleichmäßiger Weise abgerollt wurde.

Auch das Längenmaß von 71 mm deutet auf obige Arten. Die wirkliche Spindeldicke konnte nicht ermittelt werden. Spindel zusammen mit dem Stumpfe der Schuppen haben eine Breite von 10—14 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Bohrloch 17 bei Eddersheim in 69,5 m Teufe.

***Picea*** aff. ***rubra*** Link. ***fossilis*** Kink. (Taf. 26, Fig. 5.)

Zwei Zäpfchen unter den neueren Funden des Klärbeckens stehen in Größe und Gestalt, ebenso auch in der Form der Schuppen der nordamerikanischen *Picea rubra* Lk. (Beissner, Handbuch der Nadelholzkunde, 1891, S. 338, Fig. 95) sehr nahe; von ihnen ist eines vollkommen erhalten, während das andere auf der einen Seite sehr verletzt ist. Beide sind zusammengedrückt.

Länge des ersten Zäpfchens . . . . . 44 mm

Größte Breite in der Mitte 25 mm
Kleinste Breite in der Mitte 15 mm
} also ungefähr . . . . . 20 mm

Die Form des Zäpfchens ist rein elliptisch; seine Schuppen sind zart und fast glatt.

In Europa wurde diese heute im nordöstlichen Nordamerika heimische Fichte im Jahre 1755 wieder eingeführt (l. c. S. 338).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Larix* Tourn.

Zapfen eirund, Schuppen fast kreisrund, dünn, angedrückt oder locker, dachziegelig, der Länge nach gestreift, bleibend.

***Larix europaea*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 16 a, b, c und Fig. 17.)

Senckenb. Abh. XV, S. 15, 16, Taf. II, Figg. 11, 12.

Von den mehr kegel- als eiförmig gestalteten Zäpfchen sind sieben gewonnen worden; von ihnen hat sich die völlige Gestalt und Berandung der Schuppen nur bei zwei erhalten. Der eine dieser Zapfen ist fest geschlossen, der andere besser erhaltene klaffend.

Von den sieben Lärchenzäpfchen sind drei wesentlich kleiner als die anderen, die eine ungefähre Größe von 30 mm haben.

Die charakteristische Streifung auf den zarten, holzigen Fruchtschuppen ist besonders deutlich beim klaffenden, wohl erhaltenen Zäpfchen zu beobachten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Abies* Link.

Zapfen meist zylindrisch, abgestumpft, Fruchtschuppen breit, mit mehr oder weniger über diese hervorragenden Deckschuppen; bei der Reife mit den Samen von der aufrechten Achse abfallend. Samen zusammengedrückt mit breit keilförmigen Flügeln umgeben.

***Abies pectinata*** DC. ***fossilis*** Geyl. et Kink.

Senckenb. Abh. XV, S. 17.

In der ersten über die Oberpliocänflora des Untermaintales (1887) erschienenen Abhandlung glaubten Geyler und Kinkelin aus einigen sehr unvollkommenen Resten von Zapfen l. c. S. 17 nach der dichten Stellung und der Konsistenz der Schuppen zu urteilen, auf das Vorkommen von *Abies pectinata* DC. schließen zu dürfen, allerdings nur vermutungsweise. Andere Belege, z. B. der Fund einer Spindel, von der die Fruchtschuppen abgefallen sind, haben sich auch bei der letzten Grabung des Klärbeckens nicht ergeben. Samen von *Abies* sind 1903–05 mehrfach gewonnen worden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Keteleeria* Carr.

Zapfen zylindrisch oder länglich eirund, stumpf. Schuppen bleibend, lederartig, holzig, Deckschuppen eingeschlossen, halb so lang als die dicken, lederigen Fruchtschuppen. Samen groß, verkehrt eirund, länglich, mit gleich langem, breitem, abgestutzten Flügel. Nadeln am Ende abgerundet.

***Keteleeria löhri*** Geyl. et Kink. sp. (Taf. 26, Figg. 7 a und b).

Senckenb. Abh. XV, S. 16, 17, Taf. I, Figg. 13–15 *(Abies löhri)*.

Von *Abies löhri* Geyl. et Kink. haben sich auch bei der letzten Grabung in Braunkohlenflözchen des Klärbeckens wieder mehrere Zapfen gefunden.

Unter ihnen ist ein Prachtstück, dessen Maßverhältnisse die l. c. Taf. I, Fig. 13 übertrifft. Die mit dicken bleibenden Fruchtschuppen ausgestatteten Zapfen lassen durchaus keine die bleibenden Fruchtschuppen überragenden Brakteen beobachten. So gehören sie zu der der Gattung *Abies* Link nahestehenden Gattung *Keteleeria* Carr.

Wir geben von dem großen, vorzüglich erhaltenen *Keteleeria*-Zapfen diejenigen Maßverhältnisse, die Geyler und Kinkelin für *Abies löhri* l. c. Taf. I, Fig. 13 angegeben haben, soweit sie den betr. Zapfen entnommen werden konnten:

| | |
|---|---|
| Länge des zylindrischen, stumpf abgestutzten Zapfens | 87,0 mm |
| Breite des Zapfens in der Mitte, wenig gedrückt | 30,1 mm |
| Breite des Zapfens am oberen Ende des unteren Drittels | 29,1 mm |
| Breite des Zapfens am unteren Ende des oberen Drittels | 26,1 mm |
| Breite einer Fruchtschuppe a auf Fig. 7 a | 24,5 mm |
| Breite der unmittelbar darunter befindlichen Fruchtschuppe | 26,0 mm |
| Überragen der Schuppe a über Schuppe b auf Fig. 7 a | 11,5 mm |
| Überragen der Schuppe b über die darunter befindliche Schuppe | 15,0 mm |

Hieraus ist ersichtlich, daß die Schuppen weit auseinander gerückt sind. Die Länge von Schuppe a und b ist nicht zu messen, ohne den Zapfen stark zu verletzen.

An einem fragmentären Zapfen ist durch Beseitigung einer Fruchtschuppe die Deckschuppe d, die zur unmittelbar über jener liegenden Fruchtschuppe gehört, frei gelegt (Fig. 7 b).

Unter den *Picea* Don. in Loudon, Arboretum et fructificum Brit. IV, resp. *Abies* Lk., ist keine der *Abies löhri* irgend ähnliche Tanne aufgeführt, da die Keteleerien erst in der Mitte der vierziger Jahre entdeckt worden sind.

Ein *Keteleeria*-Baum kommt heute in Pallanza am Lago Maggiore vor und gedeiht; von *Keteleeria davidiana* Franchet berichtet Beissner in seinem Handbuch der Nadelhölzer, S. 424, Fig. 117, noch, sie sei 1869 entdeckt, aber noch nicht in Kultur eingeführt worden. Die Heimat von *Keteleeria davidiana* Franchet ist das Lon-ngan-fou-Gebirge im nördlichen Sse-tchuen (China); ihre Zapfen, die der *Keteleeria löhri* am nächsten stehen, erreichen eine Länge von 110 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### Lose Samen von *Pinus*arten.

Die zwei mit der Spitze abwärts gerichteten, zur selben Schuppe gehörigen Nüßchen besitzen um ihren Oberrand charakteristisch gestaltete Flügel, indem deren Innenränder in gerader Linie der Längslinie der Schuppen folgen, während die Außenränder bogig verlaufen und am oberen Ende sich kurzbogig oder in einer Spitze treffen. Die weiteste Ausbiegung der Außenränder bei den verschiedenen Föhren ist verschieden, im ersten Viertel oder ersten Drittel von unten oder fast in ihrer Mitte.

Unter den Funden sind drei verschiedene, so charakterisierte Samen zu unterscheiden.

Ein kleiner Same (Taf. 26, Fig. 8) gehört *Pinus montana* an:

| | |
|---|---|
| Länge des Samens samt Flügel | 13,0 mm |
| Länge des Flügels | 8,5 mm |
| Größte Breite des Flügels am oberen Ende des unteren Viertels | 4,2 mm |

Ein etwas kleinerer Same (Taf. 26, Fig. 9) unterscheidet sich von obigem nur dadurch, daß der äußere Rand des Flügels vom Samen scharf abgesetzt ist und nicht wie bei jenem im unmittelbaren Verlaufe des äußeren Nüßchenrandes liegt. Er dürfte vielleicht zu *Pinus silvestris* gehören, wenn nicht auch zu *Pinus montana* Mill.

| | |
|---|---|
| Länge des Samens mit dem Flügel | 12,0 mm |
| Länge des Flügels | 9,0 mm |
| Größte Breite des Flügels am oberen Ende des unteren Viertels | 3,5 mm |

Zwei Samen, etwas verletzt, aber in ihrer Totalgestalt wohl erkennbar (Taf. 26, Figg. 10 a und b), scheinen zur selben *Pinus*spezies zu gehören. Die Gestalt des Flügels ist etwa ein hohes, rechtwinkeliges Dreieck, dessen längere Kathete in der Richtung der Mittellinie der Schuppe liegt, während die Hypotenuse dem äußeren Flügelrande entspräche. Die Dreieckspitze ist gerundet. Die größte Breite des Flügels liegt am Ende des untersten Fünftels. Der eine der Samen scheint nicht zur Reife gelangt zu sein, im anderen ist das Nüßchen ausgebrochen. Zu welcher *Pinus*art sie gehören, ist nicht ermittelt; zu *Pinus laricio* gehören sie jedenfalls nicht.

| | |
|---|---|
| $c_2$ Länge des Flügels . . . . . | ca. 23,0 mm |
| Größte Breite des Flügels am Ende des untersten Fünftels . . . | 8,0 mm |
| $c_2$ Länge des Flügels . . . . . | ca. 20,0 mm |
| Größte Breite des Flügels am Ende des untersten Fünftels . . . | 8,0 mm |

Es liegt die Vermutung nahe, daß sie entweder zu der l. c. Taf. I, Fig. 8 abgebildeten und im Senckenb. Ber. 1900, S. 127 und 128 als *Pinus* aff. *laricio* besprochenen *Pinus*art oder zu *Pinus stellwagi* gehören mögen, da ihre Form weder den Samen von *Pinus silvestris* noch den von *Pinus timleri* und *Pinus strobus* entspricht.

Bei *Pinus* aff. *laricio* ist auf einer abgelösten Schuppe die Gestalt des Flügels nicht zu unterscheiden; bei ihm ist ja das Vorhandensein eines Flügels nur durch die zarten, auf der Innenseite der Schuppe liegenden Kohlenhäutchen erkannt worden. Wie schon erwähnt, mit der Form der Samen der rezenten *Pinus laricio* stimmen die beiden fossilen Samen nicht überein. Zu *Pinus stellwagi* werden sie nun wohl ihrer Größe halber nicht gehören, ebensowenig natürlich auch zu den kleinen Zapfen von *Pinus askenasyi* und *Pinus ludwigi*. Eine von *Pinus stellwagi* abgelöste Schuppe war samenlos, unfruchtbar und bot daher keinen Vergleich. Nach diesen Darlegungen kommt man zum selben Schluß (siehe S. 210), daß der als *Pinus* aff. *laricio* aufgeführte Zapfen einer besonderen *Pinus*art zuzustellen wäre.

### Lose Samen von *Picea*.

Von sicheren *Picea*formen sind nur vom Nüßchen losgelöste Flügel gefunden worden (Taf. 26, Fig. 11 a). Die aus Zapfen von *Picea latisquamosa* losgelösten Samen entsprechen fast ganz in der Gestalt denen von *Picea excelsa*, deren Samenflügel elliptisch gestaltet sind mit der größten Breite in der Mitte.

Beim Vergleiche des in Taf. 26, Fig. 11 c abgebildeten Samens kann man die Zugehörigkeit zu *Larix occidentalis* Nutt. vermuten, doch ist der Gipfelrand des Flügels bei dieser und bei anderen *Larix*arten abgestutzt und nicht stumpf zugespitzt, wie bei unserem

Samen. Sicher ist, daß er weder die typische Gestalt des Samens von *Pinus*, noch von *Abies*, noch von *Picea* hat. Von den durch Zapfen vertretenen Fichten stammt er jedenfalls nicht. Bei den meisten *Picea*arten liegt die größte Breite mehr im oberen Drittel, hier liegt sie aber in der unteren Hälfte. Die Breite von 9,2 mm reicht bei ihm fast vom unteren Ansatze des Flügels an den Samen auf der Außenseite bis in deren Mitte. Es gibt übrigens ähnlich gestaltete Samenflügel bei *Picea*arten, z. B. bei der amerikanischen Sitkafichte *Picea sitchensis* Trautv. und Mey., deren Samen jedoch nicht unwesentlich kleiner sind als der besprochene Samen. Seine Maße sind:

| | |
|---|---|
| Länge des Samens mit Flügel | 19,0 mm |
| Länge des Flügels | 13,2 mm |
| Größte Breite (in der ganzen unteren Hälfte) des Flügels | 9,2 mm |

Weiterhin ist ein Samen mit Flügel gefunden worden, der sich durch seine geringe Größe vor allen anderen auszeichnet.

| | |
|---|---|
| Länge des Samens mit Flügel | 7 mm |
| Länge des Samens | 3 mm |
| Breite des Samens | 2 mm |
| Größte Breite des Flügels im oberen Drittel | 3—4 mm |

Der Flügel ist gestreift und an der Spitze stumpf gerundet.

Höchst wahrscheinlich ist unser Samen mit dem in der Öninger Stufe der Schweiz (Locle) gefundenen von ***Pinus microsperma*** Heer (Fl. d. Schw. III, S. 161, Taf. CXLVI, Fig. 4) zu vereinigen, von dem Heer sagt, daß er in Größe und Form des Flügels große Ähnlichkeit mit solchen der nordamerikanischen *Pinus alba* Ait resp. *Picea alba* Lk. habe. Bei letzterer ist der Flügel verhältnismäßig größer als beim kleinen fossilen Samen, noch größer ist er bei *Picea rubra* Lk.

**Lose Samen, zu *Abies* und *Keteleeria* gehörig.** (Taf. 26, Figg. 12a—d, 13a—e.)

Von Samen, die besonders nach ihrer trapezoidischen, keilförmigen Gestalt der Flügel zu urteilen, zu *Abies* oder einer ihr nahestehenden Gattung gehören, sind zahlreiche, mehr oder weniger gut erhalten, lose gewonnen worden; die Trapezform ist freilich bei wenigen vollständig erhalten. Auch bei den vier vollkommenen Samen differiert die Gestalt der Flügel insofern, als Oberrand und Außenrand des Flügels bogig, nicht aber scharf winkelig in einander übergehen. Bei *Abies pectinata* bildet bekanntlich diese Partie des Flügels einen abgerundet stumpfen Winkel. Weitere Unterschiede liegen in der Gestalt der Nüßchen selbst, die bei den einen Samen eine dreiseitige, mit der Spitze nach unten gerichtete Gestalt haben,

während bei den anderen die Nüßchen verkehrt eirunde, fast elliptische Form besitzen. In beiden Fällen sind die Nüßchen groß und nähern sich der Größe der Flügel. Die Samen mit den nach unten zugespitzten Nüßchen und den trapezoidisch gestalteten Flügeln stimmen mit den Samen von *Abies pectinata* völlig überein (Taf. 26, Figg. 13 a, b, c, d, e). So wird es nicht zweifelhaft sein, daß die Samen mit gestreckt elliptisch geformten Nüßchen und den bogig trapezoidischen Flügeln zu *Keteleeria* gehören. Um hierüber volle Gewißheit zu erhalten, wurden ein paar fragmentäre, sonst aber gut erhaltene Zapfen von *Keteleeria* geopfert; leider enthielten sie keine Samen mehr und auch auf der Innenseite der Fruchtschuppen war kein Eindruck der Flügel zu unterscheiden. Runzelige, zerfetzte Kohlenhäutchen auf Schuppen der mittleren Region des Zapfens scheinen erkennen zu lassen, daß die Flügel ziemlich groß sein können. Die von Beissner (l. c. S. 422, Fig. 116, 5) abgebildeten Samen von *Keteleeria fortunei* Carr. stimmen in der Form der Flügel mit obigem überein und die Gestalt der Nüßchen von *Keteleeria* ist nach Beissner (l. c. S. 423) verkehrt eiförmig-länglich, womit die Abbildung derselben bei *Keteleeria davidiana* (l. c. S. 425, Fig. 117,6) übereinstimmt. Es werden somit die Samen, in Taf. 26, Figg. 12 b, c, d abgebildet, zur Gattung *Keteleeria* zu ziehen sein.

Ganz eigenartig ist ein volkommen erhaltener, ziemlich kleiner Samen, dessen Nüßchen und gestreifte Flügel von gleicher Länge sind. Der Oberrand des Flügels, dessen Gestalt wohl auch als trapezoidisch bezeichnet werden kann, ist nach oben ausgebogen. Der Same dürfte vielleicht mit dem von *Abies bracteata* Hook. et Arn. des südlichen Californiens zu vergleichen sein; allerdings hat das Nüßchen Gestalt und Grösse derer von *Keteleeria*. (Taf. 26, Fig. 12 a.)

## Über Nadeln.

Isoliert vorkommende Nadeln fossiler Koniferen einer bestimmten Art zuzuweisen, ist oft mit den größten Schwierigkeiten verbunden, oft ganz unmöglich. Das Studium lebender Nadelhölzer belehrt uns, daß in Bezug auf Größe und Gestalt die Blätter einer Art mannigfachen Schwankungen unterworfen sind, welche von der Stellung an der Pflanze oder von deren Alter, wohl auch von den Bodenverhältnissen abhängen. Dazu kommt, daß die Vergleichung der Nadeln verschiedener Spezies bisweilen eine so große Übereinstimmung erkennen läßt, daß sie allein zur Bestimmung nicht tauglich erscheinen. Ich ziehe es deshalb vor, nur eine Beschreibung der gefundenen zu geben, ohne Beziehung auf die Zugehörigkeit zu einem der gefundenen Zapfen.

Drei unserer Nadeln zeichnen sich von allen übrigen durch ihre bedeutende Länge (3,2—4 cm) aus. Sie sind steif, etwas gebogen, flach, lineal, an der zweispitzigen Spitze und

an dem zu einem Stiele verengten Grunde verschmälert. Ihre Breite beträgt 2 mm. Möglicherweise gehören sie einer *Keteleeria* an. Zwar finden wir unter den bis jetzt bekannt gewordenen jetztweltlichen Arten dieser Gattung keine, die nach allen Richtungen hin Übereinstimmung in den Nadeln zeigt, aber doch finden wir die einzelnen Eigenschaften auf verschiedene Spezies verteilt vor. Nahe stehen sie in Gestalt und Größe auch denen von *Abies bracteata* Hooker et Arn., doch sind diese nicht zweispitzig. (Taf. 27, Figg. 6 a—c.)

Eine Nadel fällt uns auf, wie wir sie bei keiner uns bekannt gewordenen rezenten Art finden konnten. Bei einer Länge von 13 mm besitzt sie die außerordentliche Breite von 4 mm. Sie ist gespitzt und am verschmälerten Grunde gebogen. Leider sind andere ihrer Art nicht gefunden worden, so daß nicht zu sagen ist, ob sie unter diesen eine Ausnahme bildet. (Taf. 27, Fig. 4.)

Eine größere Anzahl anderer möchte ich als zu einer Spezies gehörig ansehen. An Länge sind sie ungleich (15—27 mm); die Breite beträgt 1,5—2 mm. Die Textur ist starr, die Gestalt lineal, an der Spitze zeigen sie sich zweispitzig, am Grunde verschmälert und bisweilen gedreht. Abweichungen untereinander sind insofern vorhanden, als die meisten geradeaus laufen, mehrere mehr oder weniger gebogen sind, was wohl von ihrer Stellung am Zweige herrührt, manche sich nach der Spitze hin etwas verbreitern, während die meisten streng linealisch bleiben. Sie erinnern an die von *Abies pectinata* DC., *A. nordmanniana* Lk. u. a. (Taf. 27, Figg. 5 a—m).

Von allen verschieden sind eine Menge Nadeln dadurch, daß sie weich erscheinen, wie es bei *Abies sibirica* Ledeb. und den *Larices* der Fall ist. Die Breite ist gering (1 mm oder etwas darüber), die Länge verschieden. Wir sind ihrer Zweispitzigkeit wegen wohl berechtigt, sie zu *Abies* zu stellen, vielleicht zu einer ausgestorbenen Art, da die Blätter der Lärchen diese Eigenschaft nie zeigen. (Taf. 27, Figg. 8 a—f.)

Hinzugefügt sei, daß sich auch entblätterte (Taf. 27, Figg. 1 a—f) und mit Gallen versehene Zweigstücke (Taf. VII, Figg. 1, 36) von Koniferen vorfanden.

***Pinus strobus*** Ett. (Taf. 27, Figg. 3 a—e).

Die Nadeln stehen zu fünf beisammen, sind lang, fadenförmig, sehr dünn, schlaff.

Daß die Kurztriebe nicht in ihrer ganzen Länge erhalten geblieben sind, liegt daran, daß sie aus sandig tonigem Material ausgewaschen werden mußten, wobei nur zu leicht ein Zerbrechen derselben stattfinden konnte.

Unsere Art, welche im östlichen Nordamerika von Kanada bis zum Alleghaniegebirge vorkommt, steht in der innigsten Beziehung zu der in früheren Stufen wiederholt beobachteten *Pinus palaeostrobus* Ett.

## Allgemeines über die oberpliocänen Koniferen

Im höchsten Grade auffällig ist die außerordentlich große Zahl von Koniferen im Untermaintal und der nördlich sich anschließenden Wetterau zur Pliocänzeit.

An Familien sind vier vertreten: die Cupressineen, Taxeen, Taxodineen und Abietineen.

Die Zahl der Gattungen ist dreizehn: *Frenelites, Callitris* und *Libocedrus, — Torreya, Cephalotaxus* und *Gingko, — Taxodium* und *Sequoia, — Pinus, Larix, Picea, Abies* und *Keteleeria.*

In mehr als einer Art sind *Cephalotaxus, Pinus* und *Picea* vertreten:

*Cephalotaxus francofurtana, Cephalotaxus rotundata* und *Cephalotaxus looßi.*

*Pinus montana, Pinus* aff. *silvestris, Pinus askenasyi, Pinus ludwigi, Pinus stellwagi, Pinus timleri, Pinus* aff. *laricio* (?) und *Pinus strobus.*

*Picea latisquamosa, Picea excelsa* und *Picea* aff. *rubra.*

An Arten kommen somit, da die von Ludwig aus der Wetterau aufgestellten Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnittspahni,* die von Geyler und Kinkelin 1887 zu *Pinus cortesii* gestellt wurden, wegen ihrer schlechten Erhaltung, die die Bestimmung unsicher macht, nicht in Betracht kommen, im Untermaintal und Wetterau aus der Oberpliocänzeit 24 vor.

Durch die Grabung im Klärbecken 1903—1905 kamen zu den schon früher erkannten (Senckenb. Ber. 1900) neu hinzu:

*Callitris brongniarti, Libocedrus pliocaenica, Torreya nucifera, Cephalotaxus francofurtana, Cephalotaxus rotundata, Cephalotaxus looßi, Gingko adiantoides, Sequoia langsdorfi, Pinus* aff. *silvestris, Pinus stellwagi, Pinus timleri, Picea* aff. *rubra; Abies löhri* wurde als zur Gatttung *Keteleeria* gehörig erkannt.

Mit europäischen Arten stimmen überein oder sind nahe verwandt:

*Pinus montana, Pinus* aff. *silvestris, Pinus* aff. *laricio(?), Larix europaea, Picea excelsa, Abies pectinata.*

Dasselbe gilt von folgenden amerikanischen Formen:

*Libocedrus pliocaenica, Taxodium distichum, Sequoia langsdorfi, Pinus strobus, Picea* aff. *rubra.*

Dasselbe gilt von folgenden ostasiatischen Arten:

*Torreya nucifera, Cephalotaxus looßi, Cephalotaxus rotundata, Cephalotaxus francofurtana, Gingko adiantoides, Keteleeria löhri*

Nordafrikanischen Pflanzen stehen nahe:

*Callitris brongniarti*,

australischen:

*Frenelites europaeus*.

Über die heutige Heimat von *Cephalotaxus* gilt dasselbe wie von *Torreya*, welche als *Torreya nucifera* in 500—1000 m Höhe mit *Taxus baccata* auf Gebirgen Japans lebt, während andere Arten dieser Genera auch weiter nördlich im nördlichen China heimisch sind. Haben diese Gattungen also heute im Westen des nördlichen pazifischen Ozeans ihre Heimat, so gilt von ein paar Koniferengattungen, daß sie im östlichen Küstenland des nördlichen pazifischen Ozeans heute daheim sind. Es sind dies *Libocedrus* und *Sequoia*. *Libocedrus decurrens* Torr., dem, wie schon erwähnt, die pliocäne Art sehr nahe zu stehen scheint, lebt in den Gebirgen Kaliforniens und in Oregon an der Westseite der Sierra Nevada. Andere Arten kommen aber in Japan und China vor. *Sequoia sempervirens* Endl., der die pliocäne Art nahe verwandt ist, lebt auf dem Coast Range-Gebirge in Kalifornien. Von Bedeutung ist auch das Vorkommen von *Torreya californica* Torr. an den Westabhängen der Sierra Nevada in Kalifornien.

Diese Tatsachen machen eine ehemalige unmittelbare Verbindung der Landmassen des nordöstlichen Asiens mit denen des nordwestlichen Nordamerika zur Gewißheit.

Auch eine Verbindung zwischen Europa und dem östlichen Nordamerika wird durch die pliocänen Pflanzenreste im Untermaintal sehr wahrscheinlich. Es sind dies nicht allein die spezifisch fast völlig übereinstimmenden Juglandeen-Früchte, sondern auch Früchte und Blätter von Koniferen — *Picea rubra* Lk. und *Taxodium distichum* Rich.; die Sumpfzypresse ist freilich schon im Miocän in Europa weit verbreitet. Auch eine *Torreya*art (*T. taxifolia* Arn.) kommt an dem Ostufer der Apalachen und in Florida vor.

Es sei noch erwähnt, daß die ältesten, von Heer auf *Cephalotaxus* und *Torreya* bezogenen Fossilien — *Cephalotaxites insignis* und *Torreya borealis* — in Grönland und Alaska entdeckt worden sind.

## Monocotyledonen.

### Gramineen.

***Poacites*** Brongn. (Taf. 27, Figg. 10a—h.)

In diese Gattung pflegen alle Gräserreste gestellt zu werden, deren Unvollständigkeit uns nicht erlaubt, sie bestimmten Gattungen zuzuweisen. Unser Material enthält solcher viele. Ihre Nervatur läßt schließen, daß die Rasen, von welchen sie stammen, verschiedenen Gattungen und Arten angehört haben müssen.

Kein einziger derselben weist auf eine autochthone Einbettung hin, sondern, da sie nur als kleine Fetzen und dazu noch oft zerrissen sich darstellen, auf eine gewaltsame Abreißung von den Pflanzen, welchen sie einstmals zugehörten, und auf Transport an sekundäre Lagerstätte. Das Nichtvorhandensein eines Abfalles der Grasblätter erklärt diese Erscheinung leicht, hindert uns aber zugleich, nähere Auskunft über ihre Angehörigkeit zu geben.

Da es allzu gewagt wäre, solch winzige Fragmente artlich zu benennen, so begnüge ich mich mit der Abbildung einiger, um nachzuweisen, daß Verschiedenheiten wirklich vorhanden sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Cyperaceen.

***Cyperites*** Heer. (Taf. 27, Figg. 9 a—c.)

Es liegen Blattfetzen vor, welche nicht zu *Typha* gerechnet werden können, weil bei den Blättern dieser Gattung die Nerven weiter auseinander stehen. Wir erblicken vielmehr feine, dichtstehende, durch Querstreifen verbundene Längsnerven, deren Zwischenräume frei von zarteren Streifen sind.

Vielleicht rühren diese zarten Reste von einem *Sparganium* her, doch dürften auch *Arundo* oder *Cyperus* in betracht gezogen werden.

Andere Reste verdienen nicht, beschrieben zu werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Carex* L.

***Carex*** sp. (Taf. 27, Figg. 12 a—g.)

Die Samen sind braun, eiförmig, flachgewölbt, gestreift, der Schnabel ist an der Spitze zweispaltig.

Unter den jetztweltlichen *Carices* hat *Carex vulpina* L. dergleichen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Typhaceen.

*Typha* L.

***Typha moenana*** Kink. nov. sp. (Taf. 27, Fig. 11.)

Ein glänzendes, bräunlich-schwarzes, gestreckt spindelförmiges, einsamiges Nüßchen ist auf der einen Seite aufgesprungen, wie es bei den mit diesem Früchtchen völlig in der Gestalt übereinstimmenden Früchtchen von *Typha* bei der Keimung der Fall ist, sobald diese Früchte reif ins Wasser kommen. Die Fruchtschale ist lederig und etwas zusammengedrückt.

Länge der Frucht 3,5 mm, Breite der Frucht 1,4 mm.

Vorkommen: Im Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

## Najadeen.

*Potamogeton* L.

***Potamogeton pliocaenicum*** Egh. nov. sp. (Taf. 27, Figg. 25 a—n, 26.)

Die Blätter sind häutig, durchscheinend, linealisch, stumpfspitzig, am Grunde verschmälert, von drei oder fünf Nerven durchzogen.

Sie sind von verschiedener Breite, ganz so, wie wir es an denen ähnlicher rezenter Arten zu sehen gewöhnt sind. Meist sind drei parallel verlaufende Längsnerven deutlich sichtbar, selten gesellen sich diesen noch zwei andere dazu, was die Zusammengehörigkeit aller nicht ausschließt. In der Nähe der Spitze werden die seitlichen so schwach, daß nur der mittlere für das bloße Auge sichtbar bleibt. Da Schwimmblätter unter dem sehr reichlich vorhandenen Materiale nicht gefunden werden konnten, so muß wohl angenommen werden, daß wir es mit einer gleichblätterigen Art zu tun haben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Palmen.

***Pseudonyssa palmiformis*** Kink. (Taf. 27, Figg. 15 a, b, c.)

Palaeont. II, S. 184, Taf. XX, Fig. 11. Palaeont. V, S. 98, Taf. XX, Fig. 1. Palaeont. VIII. S. 116, Taf. LX, Figg. 1a—d. Senckenb. Abh. XV, S. 28—30, Taf. III, Figg. 1—6, nebst Textfigur. Senckenb. Ber. 1900, S. 130.

Schon in der Beschreibung des Früchtchens aus den Klärbeckenfunden von 1885 (l. c. S. 28—30), das mit der Ludwigschen *Taxus tricicatricosa* aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau (Dorheim) übereinstimmt, wurde der Wahrscheinlichkeit einer Zugehörigkeit zu den Palmen gedacht. In der Abhandlung über die oberpliocäne Florula von Niederursel (Senckenb. Ber. 1900) gab Kinkelin diesem Früchtchen den Namen *Pseudonyssa palmiformis*, womit die Zugehörigkeit zu den Palmen ausgesprochen sein soll, zugleich aber auch die Ähnlichkeit mit der Frucht, die Weber aus der Schieferkohle von Rott bei Bonn und Ludwig aus der von Salzhausen beschrieben und mit *Nyssa obovata* bezeichnet haben.

Wie in Niederursel, so fanden sich auch wieder im Klärbecken diese Früchtchen in größerer Zahl. Für die Ausbreitung der oberpliocänen Sedimente (siehe oben S. 159) nach Osten ist der Fund einer solchen Steinfrucht in einem Bohrloch gegenüber Dietesheim 7 m unter der Oberfläche von Bedeutung. Nach dem Bericht von Herrn K. Fischer fand sie sich in einem den oberpliocänen Sedimenten des Klärbeckens völlig gleichen, lichtgrauen Sande. Diese Ausbreitung ist übrigens auch durch die Funde von Russ bei Steinheim a. M.: *Frenela europaea* Ludw., *Pinus ludwigi* Schimp., *Pinus strobus* L. *foss.* und *Picea latisquamosa* Ldw. gesichert, über die Ludwig berichtet hat (Pal. VIII, S. 67—78).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Höchster Schleuse, Niederursel, Steinheim a. M., Bohrloch bei Dörnigheim.

## Dicotyledonen.

### Myricaceen.

*Myrica* L.

Kleine Steinfrucht.

***Myrica wolfi*** Kink. n sp. (Taf. 27, Figg. 13 a, b, c.)

Die plattgedrückten, ursprünglich wohl fast kugeligen, schwarzen, undurchsichtigen, beiderseits zugespitzten, daher kurz spindelförmig geformten Früchtchen zeigen an mehreren Exemplaren an dem oberen spitzen Ende eine Spaltung.

An zwei solchen Früchtchen ist die Länge 2,8 mm und 2,3 mm und die Breite 1,9 mm und 1,4 mm.

In obigen Eigenschaften, auch in der Spaltung der Gipfelspitze, stimmen diese niedlichen Gebilde mit Früchten von *Myrica* überein, die Schenk im Handbuch für Palaeophytologie, S. 457, Fig. 274, 6 und 6a unter der Bezeichnung: *Myrica?*-Früchte aus der jüngeren Kreide von Quedlinburg abgebildet hat, überein.

In ziemlicher Zahl sind diese minutiösen Früchtchen aus dem im Wasser verteilten sandigen Ton des Klärbeckens von Herrn Askenasy und Baron Eugen Wolf herausgefischt; auch unter den Funden im Braunkohlenflözchen von Brunnen Ia fanden sich solche.

Nach der Bestimmung von Blättern ist *Myrica* in zahlreichen Arten im Mitteloligocän (Flörsheim), im Oberoligocän (Münzenberg), Untermiocän (Salzhausen, Frankfurt a. M.) und Mittelmiocän (Himmelsberg bei Fulda) vertreten und in zwei Arten existiert sie noch heute in Europa auf Wiesenmooren.

Es sei hier noch bemerkt, daß die pliocänen Früchtchen auch mit solchen von *Phleum* Ähnlichkeit haben, die jedoch nicht zweispaltig sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

### Aristolochiaceen.

*Aristolochia* Tourn.

Kapsel vollständig sechsfächerig.

***Aristolochia pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 27, Figg. 14 a, b$\frac{2}{1}$.)

Es liegt uns eine kleine, halbe, dreifächerige Frucht von halbkugeliger Gestalt, deren Scheitel einen kleinen Höcker hat und deren Fruchtfächer je nach außen gewölbt sind, vor.

Wir haben es also mit einer Pflanze zu tun, die eine sechsfächerige kugelige, wahrscheinlich unterständige Kapselfrucht besitzt, welche sich durch Längsspalten öffnet.

Nach Früchten unserer Sammlung besitzen *Aristolochia*-Arten, die zur Gruppe der *Aristolochia clematitis* L. gehören, sechsfächerige, dünnwandige, sich längsspaltende Kapseln von kugeliger Gestalt, die jedoch wesentlich größere Dimensionen haben als das Früchtchen aus dem Klärbecken.

So erscheint es sicher, daß letzteres zur Gattung *Aristolochia* bezw. zur Gruppe der *Euaristolochia clematitis* gehört; dafür spricht auch das Vorhandensein der Narbe auf dem Scheitel (siehe Zittel-Schenk, S. 706).

An der fossilen halben Frucht zeigen sich folgende Maße: Länge bezw. Höhe 6,0 mm, größte Breite bezw. Dicke der Frucht 5,4 mm, Tiefe der halben Frucht bezw. Hälfte der kleineren Breite der Frucht 2,2 mm.

Es ist somit die Frucht etwas seitlich zusammengedrückt (54 : 44).

Von fossilen *Aristolochia*-Früchten hat Heer aus dem Obermiocän von Oeningen, Pilar aus der sarmatischen Stufe (oberes Mittelmiocän oder Obermiocän) von Sused berichtet (Zittel-Schenk, S. 706); doch sollen die Bestimmungen nicht sicher sein, da den betr. Früchten die Narbe der oberständigen Blüte fehlt, die hier erhalten ist.

Es sei noch erwähnt, daß aus unserer Landschaft (aus der untermiocänen Braunkohle von Salzhausen) ein wohlerhaltenes Blatt mit dem Namen *Aristolochia tachei* Ludw. belegt worden ist (Palaeont. VIII, S. 115, Taf. XLV, Fig. 14); Schenk sagt l. c. S. 706, es sei sicher kein Aristolochien-Blatt.

Heute bewohnen die Aristolochien das Mittelmeergebiet, auch wärmere Gegenden Mitteleuropas, Chinas und Japans.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Betulaceen.

*Betula* Tourn.

***Betula alba (?)*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 28, Fig. 1.)

Senckenb. Abh. XV, S. 21, Taf. II, Fig. 7.

Wie bei der ersten Grabung des Klärbeckens wurden auch bei der zweiten Stammstücke gefördert, die sich durch die hellere Färbung der Rinde als zu *Betula* gehörig auswiesen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Betula dryadum*** Brongn. (Taf. 27, Fig. 17.)

Es liegt nur ein Blatt vor, das gestielt, eiförmig und spitz, fiedernervig und gezähnt ist.

An beiden Seiten des Grundes ist es etwas verletzt, weshalb die Eiform nicht vollständig zutage tritt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Betula brongniarti*** Ett. (?). (Taf. 27, Figg. 18, 19.)

Es sind nur Blattstücke, welche eine sichere Bestimmung nicht zulassen, gefunden worden. Unter den fossilen Arten nähern sie sich *Betula brongniarti* Ett., die der nordamerikanischen *Betula lenta* L. entspricht, am meisten.

Das am besten erhaltene Blatt (Fig. 19) zeigt sich gestielt, am Grunde verschmälert und gerundet, ist länglich eiförmig, ungleich gesägt, mit randläufigen, meist einfachen Seitennerven versehen.

Andere Bruchstücke (Figg. 20—24) lassen nur eine Geschlechtsbestimmung zu.

Sehr häufig fanden sich Fruchtschuppen vor (Figg. 16 a—i).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Alnus*** Tourn.

Nur das Bruchstück eines Blattes liegt vor, das der Gattung *Alnus* zugeschrieben werden könnte. Seine Beschaffenheit zeigt Ähnlichkeit mit der von der fossilen *Alnus kefersteinii* Göpp. sp., doch auch mit der von der rezenten *Alnus glutinosa* Gärtn., ohne daß man sagen könnte, welcher sie sich mehr näherte.

Der Mittelnerv ist stark, ebenso sind es die unter spitzen Winkeln entspringenden randläufigen Seitennerven.

Auffällig bleibt, daß nur der eine Rest aufgefunden wurde.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Salicineen.

*Salix* Tourn.

***Salix denticulata*** Heer (?). (Taf. 28, Figg. 2 a, b, c.)

Die Blätter sind länglich- oder lanzettförmig-linealisch, am Grunde ganzrandig, sonst gezähnelt.

Von Resten, welche der Gattung *Salix* zuzuweisen sind, liegt auffälligerweise nur wenig vor. Zu ihnen gehören nur Blattstücke, welche den Charakter von *Salix denticulata* Heer aufweisen, insofern sie linealisch-lanzettförmige Gestalt zeigen, nach vorn verschmälert, mit kleinen Zähnen versehen sind und stark nach der Spitze gerichtete Seitennerven zeigen.

Der Mittelnerv erscheint gegen die Spitze sehr verfeinert, nach dem Grunde zu verstärkt; die Seitennerven werden durch sehr zarte Nervillen unter einander verbunden.

Heer vergleicht die fossile Art mit *Salix incana* Schrank., welche in Süddeutschland, in den Alpen und in Norditalien vorkommt.

Möglicherweise gehört ein Triebstück zu *Salix*, doch ist von ihm zu wenig erhalten, als daß man mit Sicherheit auf die Gattung schließen könnte (Fig. 3). Aber die kegelförmige Gestalt der vorhandenen Knospe, welche sich auf einem schrägen Kissen befindet, sowie deren aufrechte Stellung und die nur von einer Schuppe gebildete Umhüllung machen ihre Stellung bei *Salix* wahrscheinlich.

In Fig. 4 sehen wir ein Weidenfrüchtchen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Populus* L.

***Populus tremula*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 28, Figg. 5a, b.)

Die Blätter sind beinahe kreisrund, grob gezähnt, dünn gestielt, mit drei Hauptnerven versehen, von deren äußeren mit einander in Bogen verbundene Nerven ausgehen.

Es ist nur das hier abgebildete wenige Material gefunden worden, weshalb es nicht möglich ist, auf etwaige Variationen der Blätter hinzuweisen.

Der Stiel ist an dem geringen Blattfetzen (Fig. 5b) stark zusammengedrückt.

Wahrscheinlich war diese auch in den Cineriten des Cantal nachgewiesene Art innerhalb der Pflanzengemeinschaften des Untermaintales nur eingesprengt vorhanden.

Darüber, daß neben ihr noch andere Arten gelebt haben mögen, belehrt uns das Blattbruchstück Fig. 6, das auf *Populus crenata* Ung. (= *Populus mutabilis* Heer) hinzuweisen scheint, wie die Fragmente Figg. 7a, b Ähnlichkeit mit *Populus leucophylla* Ung. zeigen, weniger mit *Populus mutabilis* Heer.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Cupuliferen.

*Fagus* L.

Becher vierblätterig, 1—2 dreikantige Früchte einschließend.

***Fagus pliocaenica*** Geyl. et Kink. (Taf. 29, Figg. 3; 4a, b; 5a, b, c; 6a, b, c; 7a—w; 8a—h; 9a—f; Taf. 30, Figg. 1a, b, c; 2a, b, c.)

Senckenb. Abh. XV, S. 23, Taf. II, Figg. 9—13. Senckenb. Ber. 1900, S. 122.

Früchte: Wieder wie im selben Braunkohlenflözchen bei der Grabung 1885 zur Ausräumung des Klärbeckens, dann in einem Brunnenschacht bei Niederursel wurden zahlreiche

Buchenbecher von zierlicher Gestalt mit weichstacheliger Oberfläche gewonnen. Von den beiden Varietäten, Var. *angustilobata* und Var. *latilobata*, die sich gut unterscheiden, ist die zierlichere, die *Fagus pliocaenica angustilobata* (Fig. 4 a, b) die zahlreichere; sie mag die breitere Form (Fig. 3) fast ums Dreifache übertreffen. Hierher gehörige Früchte, die Buchecker von *Fagus pliocaenica*, wurden teils lose, selten noch im Becher steckend aufgefunden (Taf. 29, Figg. 5 a, b, c und 6 a, b, c).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleusenkammer, Höchst, Brunnenschacht Niederursel.

Begleitet sind aus der letzten Klärbeckengrabung die Becher und Früchte von zahlreichen Blättern, die alle aus dem sandigen Tonlager stammen. So ist nun das Bild von *Fagus pliocaenica* ein vollständigeres geworden.

Seltsam ist, daß in unseren Funden nicht häufig Frucht und die dazu gehörigen Blätter gefunden wurden; nur bei *Gingko*, *Torreya*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Pinus strobus*, *Salix*, *Fagus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pterocarya*, *Vitis*, *Acer* sind Frucht und Blätter vorhanden. Meist also kennen wir eine Pflanze aus der Pliocänzeit der Frankfurter Umgegend entweder nur durch den Fund ihrer Frucht oder durch den ihrer Blätter. Überraschend ist dies Verhältnis besonders bei *Juglans*, *Carya* und *Corylus*, die in ziemlich großer Zahl als Früchte gewonnen wurden, während von ihren Blättern, die doch wohl nicht weniger erhaltungsfähig sind als andere Blätter, keine Spur erkannt werden konnte.

Von *Fagus*-Bechern und Früchten sind einige Funde gemacht worden, die sich vor allem durch ihre wesentlich bedeutendere Größe auszeichnen, verglichen mit *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink., dann noch dadurch, daß den relativ großen Bechern auf ihrer Außenfläche die Stacheln oder Zotten fehlen; durch die Breite der den Becher zusammensetzenden Deckblätter sind sie den Bechern von *Fagus pliocaenica* var. *latilobata* ähnlich. An Größe kommen sie dem l. c. Taf. VI, Fig. 11 abgebildeten Becher gleich. Von *Fagus silvatica* unterscheiden sich diese Becher nicht durch die Größe, sondern nur durch den Mangel der Zotten.

Zu diesen großen Bechern (Taf. 29, Fig. 1 a, b) gehören zweifellos die großen, dreikantigen, pyramidalen Früchte mit kreisförmiger Ansatzstelle, von denen eine nach vorn und von der Seite abgebildet ist.

Dieser Buchecker hat eine Länge von 13,0 mm, eine Breite a von 9,2 mm, eine Breite b von 6,0 mm (Taf. 29, Figg. 2 a, b).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Blätter: Die Blätter sind lederig und glatt, eiförmig oder elliptisch, spitzlich, am Rande bis zur Mitte oder etwas unterhalb derselben ausgeschweift und unregelmäßig gezähnt.

Vergleichen wir die in sehr großer Zahl vorhandenen Blätter, so gewahren wir sehr bald, daß dieselben in mannigfacher Weise variieren.

Die Größe derselben ist, wie kaum anders zu erwarten, verschieden, ebenso das Verhältnis der Breite zur Länge. So erblicken wir solche, bei denen die Länge vorherrscht (Taf. 29, Figg. k, l, m) neben anderen, bei welchen beide annähernd gleich sind (Taf. 29, Figg. r, s, t).

Fernerhin sind Abweichungen in der Gestalt zu beobachten. Erscheinen uns die einen eiförmig (Figg. r, t), so andere elliptisch (Figg. k, q) oder länglich (Fig. l). Dazu kommt, daß neben gleichseitigen (Figg. k, l, m) solche mit ungleichen Hälften vorhanden sind. Der Grund stellt sich bald als gerundet (Figg. g, q, t), bald als spitz (Figg. i, k, l) dar; die Spitze ist entweder vorgezogen, was am häufigsten der Fall ist (Figg. q, r, t), oder kurz; der Rand hat nur einfache Zähne, welche bald mehr (Figg. e, h) oder weniger hervortreten und selbst an einem und demselben Blatte verschiedene Gestalt aufweisen können (Fig. r).

Richten wir unsere Aufmerksamkeit auf die Nervatur, so finden wir die Anzahl der Seitennerven zwischen sieben und zehn schwanken, doch kann im allgemeinen angegeben werden, daß sie sich nach der Größe der Blätter richtet. In Bezug auf den Verlauf sehen wir die meisten gerade bis in die Zähne und nur zuweilen zwischen dieselben fortschreiten (Fig. r), andere aber gegen den Rand sich biegen (Figg. i, k), während noch andere die Biegung von Anfang an erkennen lassen (Fig. i). Der Ausgangswinkel zeigt wechselnde Größe, oft selbst in ein und demselben Blatte. Außennerven sind nirgends zu beobachten. Der Mittelnerv ist stets am Grunde am stärksten und nimmt nach der Spitze hin allmählich an Dicke ab, ist aber bald geknickt (Figg. f, l, q, r, t), bald ungeknickt (Figg. o, s).

Die Textur ist derb, nur bei kleineren, welche wohl jungen Trieben zuzuweisen sind, zarter.

Suchen wir unter den tertiären Buchenblättern diejenigen auf, welche mit den unserigen die größte Übereinstimmung zeigen, so werden wir unwillkürlich auf die geführt, welche Unger als zu einer besonderen Art *Fagus deucalionis* gehörig bezeichnete, wobei wir nicht unterlassen wollen, zu bemerken, daß Ettingshausen sie nur als Form der *Fagus feroniae* Ung. ansehen zu dürfen glaubte. (Näheres in Ettingshausen, Die Formelemente der europäischen Tertiärbuche.) Stellen wir sie aber mit jetztweltlichen zusammen, so läßt sich nicht leugnen, daß sie denen von der nordamerikanischen *Fagus ferruginea* Ait., der altweltlichen *Fagus silvatica* L. und auch der *Fagus sieboldii* Endl. sehr nahe stehen. Von den Blättern der *F. ferruginea* Ait. unterscheiden sie sich sofort durch die geringere Zahl der Seitennerven, wodurch sie sich denen der *F. silvatica* L. und *F. sieboldii*

Endl., welch' letztere Nathorst fossil gefunden und *Fagus ferruginea fossilis* benannt hat, die aber nur geringe Abweichungen von denen der *F. silvatica* L. zeigen, mehr nähern. Ohne uns weiter auf das Verhältnis unserer pliocänen Art zu *Fagus ferruginea* Ait. und *Fagus sieboldii* Endl. einzulassen, wollen wir nur bemerken, daß ein aufmerksames Studium der Blätter der *Fagus silvatica* L. unter ihren oft vielfach von einander abweichenden Formen auch alle die bemerken läßt, welche uns aus den Schichten des Klärbeckens zukamen, was eine innige Verwandtschaft beider bekundet, welche durch den Vergleich der Früchte noch mehr verstärkt wird, so daß wohl angenommen werden kann, daß unsere fossile Art die Vorgängerin der rezenten gewesen sei. Wir würden unsere Blätter aus der Pliocänzeit als Vertreter einer Übergangsstufe von *Fagus deucalionis* Ung. zu *Fagus silvatica* L., das Wiederauftauchen ihrer Formen in der jetztweltlichen europäischen Buche gewissermaßen als Reminiszenz an die jüngste Tertiärzeit, als Atavismus, zu betrachten haben.

Nicht vergessen werden darf, daß eine Anzahl Blätter vorhanden sind, welche auf Frosteinwirkung schließen lassen. Bei einzelnen zeigt die Blattfläche in der Mitte zwischen den Seitennerven kleine (Taf. 30, Fig. 2 b), bei anderen kleinere und größere Löcher (Taf. 30, Fig. 2 a), welche von Pilzen unbedingt nicht herrühren können. Meist stehen die Öffnungen getrennt von einander, bisweilen verbinden sie sich aber zu einer längeren offenen Stelle. Bei noch anderen bemerken wir an den eben bezeichneten Orten eine Verdünnung, welche sich als bedeutend hellere, durchscheinende Partie von den übrigen dunkleren auffällig abhebt (Taf. 30, Fig. 3 c). Bedenkt man, daß unsere Pflanzen in einer der Eisperiode nahen Zeit existierten, so liegt in dieser Erscheinung kaum etwas Auffälliges. Einige Proben seien in Figg. 45, 46, 48 gegeben.

Die Knospenschuppen Taf. 29, Figg. 8 a—h sind zu dieser Art zu stellen. Sie zeichnen sich durch ihren gestutzten, bisweilen zerfaserten Grund aus.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Carpinus* L.

Becher aus drei langen Deckschuppen bestehend, welche verwachsen die Früchtchen umschließen.

***Carpinus betulus*** L. ***fossilis*** Egh. et Kink. (Taf. 28, Figg. 8 a, b, c; 9 a—f; 10.)

Senckenb. Abh. XV, S. 22.

Früchte: Wesentlich besser erhaltene Zeugen vom Vorhandensein einer Weißbuche im Pliocänwald des Untermaintales, als sie die Grabung 1885 geliefert hatte, förderte die neue Grabung. Unter ihnen befanden sich die eigenartigen, aus lanzettlichen, netzaderigen

Deckblättern bestehenden, dreilappigen, einseitig offenen Becher. In dem hier abgebildeten Becher, an dem nur zwei Deckblätter erhalten sind (Fig. 1), fehlt auch das an ihn am Grunde angeschlossene, zusammengedrückt eiförmige, gerippte Nüßchen, das von den bleibenden Perigonzipfeln gekrönt ist. Mit Sicherheit haben wir keinen Fruchtrest von *Carpinus* erkennen können.

Blätter: Die Blätter sind gestielt, eiförmig, elliptisch oder lanzettförmig, etwas zugespitzt, am Grunde meist breit, manchmal herzförmig, scharf doppelt, bisweilen auch einfach gesägt; der Mittelnerv ist straff, ebenso sind es die parallelen randläufigen Seitennerven.

Es wurden nur mehr oder weniger unvollständige Blätter gefunden, unter denen die mit lanzettlicher Form und vielen Seitennerven vorherrschen, die mit elliptischer Form aber zurücktreten.

Das in Fig. 10 abgebildete Stück eines Triebes rechne ich zu dieser Art. Es zeigt sich ungleich stark, etwas unterhalb der Knospen eingeschnürt. Letztere stehen auf einem wenig hervortretenden Blattkissen, sind ungleich an Größe, an den Trieb mehr oder weniger angedrückt, endigen in eine Spitze und zeigen spiralig angeordnete Schuppen.

Nach allen bisherigen Funden von Blättern und Früchten muß angenommen werden, daß die heutige *Carpinus betulus* L. mit der tertiären *Carpinus grandis* Ung. im innigsten genetischen Zusammenhang stehe, daß erstere aus letzterer hervorgegangen sei. Nur in der Zahl der Seitennerven bei einer Reihe von Blättern könnte allein ein Unterschied gefunden werden. Sonst gleichen sie sich durch die Veränderlichkeit in der Form der Blätter und ihrer Bezahnung, auch in der Cupula so, daß es schwer wird, sie von einander zu trennen. Vorausgesetzt, daß beide zusammenzuziehen seien, würden wir in ihnen eine langlebige, vom Unteroligocän bis zum Pliocän und in unsere Zeit reichende Art vor uns haben, deren zeitiges Auftreten in Grönland, Alaska und Spitzbergen zirkumpolaren Ursprung bekundete. Nachdem sie sich während des Tertiärs über weite Gebiete von Europa, Asien und Nordamerika verbreitet hatte, hätte sie in der rezenten Zeit als Wohnsitz das mittlere und östliche Europa, auch das westliche Mittelasien inne behalten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Corylus* L.

***Corylus avellana*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 28, Figg. 11, 12, 15; Taf. 31, Figg. 5 a, b.)
Senckenb. Abh. XV, S. 24—26, Taf. II, Figg. 14—16.

Die in ziemlicher Anzahl neuerdings in der Klärbeckenbaugrube gewonnenen Früchte von *Corylus avellana fossilis* lassen auch die Formen erkennen, die l. c. Taf. II, Figg. 14—16 unterschieden und abgebildet sind.

Abgesehen von den zerdrückten Haselnüssen, die die ursprüngliche Gestalt nicht sicher erkennen lassen (12 Stück), übertrifft die konische Form (l. c. Taf. II, Fig. 15) beträchtlich die mehr rundliche (l. c. Figg. 14 und 16). Die konischen Haselnüsse sind in der Zahl 14, die rundlichen in der Zahl 7 vorhanden.

Dazu kamen noch zwei sehr kleine Nüße (Figg. 13 und 14).

Die eine von ihnen hat eine Länge von 12,3 mm und eine größte Breite von 3,0 mm; die andere zusammengedrückte eine Länge von 10,2 mm und eine größte Breite von 9,0 mm.

An einer kegelförmigen Haselnuß war durch Abbrechen der Fruchtschale auf einer Seite der schwarze und glänzende Same freigelegt.

| | |
|---|---|
| Die größte Breite der Fruchtschale ist . . . . . | 12,2 mm |
| Die Länge des Samens . . . . . | 16,0 mm |
| Die Breite des Samens . . . . . | 8,0 mm |
| Die Schalendicke . . . . . | 1,3 mm |

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnenschacht von Niederursel.

*Quercus* L.

***Quercus*** sp. (Taf. 28, Figg. 16 und 17.

Senckenb. Abh. XV, S. 22, Taf. II, Fig. 8.

Becher. Bei der ersten Grabung des Frankfurter Klärbeckens wurde ein gut erhaltener Becher von *Quercus* gefunden, der jedoch spezifisch nicht näher bestimmt wurde. Wir bilden ihn hier nochmals ab (Fig. 19). Auch die neuere Grabung daselbst brachte einen solchen Rest, der aber unansehnlicher ist.

Eichel. Dieselbe hat nun auch eine Eichel gefördert. Die in zwei Teile zerrissene einfächerige Frucht, wie sie uns zukam, ist ziemlich dünnschalig, holzig und hat die ovale, walzige, oben kurz zugespitzte Gestalt einer Eichel. Vom Gipfel gehen feine Längsstreifen aus, unter denen einer etwas kantig hervorragt. Das untere Stück hat eine kleine, kreisförmige Ansatzstelle.

Länge 21 mm, Breite 15,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Quercus robur*** L. ***pliocaenica*** Egh. (Taf. 28, Figg. 18a—l.)

Die Blätter sind langgestielt, verkehrt-eiförmig, am Grunde gerundet oder in den Blattstiel keilig verlaufend, am Rande bogig ausgeschnitten; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und laufen meist gerade, nur selten etwas gebogen in die Lappen aus, die Nervillen entspringen unter rechten oder fast rechten Winkeln, verlaufen gerade oder sind geknickt.

Die leider mehr oder weniger unvollständigen Blattreste, welche uns das Klärbecken geboten, glaube ich trotz ihrer Verschiedenheit an Größe und Gestalt als zusammengehörig betrachten zu müssen, harmonieren sie ja mit Formen, welche wir an den Zweigen des dem fossilen entsprechenden jetztweltlichen Baumes zu beobachten vermögen. Es ist mir gelungen, eine Sammlung von Blättern der *Quercus sessiliflora* Sm. zusammenzubringen, welche zeigt, wie groß die Zahl der Formen ist, welche diese Art zu erzeugen vermag, darunter solche, welche man kaum als mit der Hauptform vereinbar ansehen möchte. Sie weichen häufig so sehr von derselben ab, daß man sie, wären sie oftmals nicht an ein und demselben Baume vorgefunden worden, als anderen im Raume weit voneinander getrennten Arten angehörig betrachten könnte. Bei dem fossilen Materiale sind die Abweichungen im ganzen gering.

Als zur Normalform gehörig können wir das Bruchstück Fig. e betrachten. Es ist über der Mitte am breitesten. Fig. g zeichnet sich durch oft zu beobachtende Ungleichheit der Hälften aus. Fig. c und Fig. i stellen Bruchstücke von länglichen Formen dar, welche sich solchen der *Quercus lusitanica* DC. und der fossilen *Quercus tofina* Gaud. nähern. Fig. f läßt bloße, nicht zu Lappen ausgebildete Bezahnung erkennen und erinnert damit an eine Form der *Quercus lyelli* Heer (Bovey-Tracey, Taf. 13, Fig. 3). Fig. a weicht durch längliche Gestalt und stumpf gerundete Lappen von allen anderen ab. Ob sie als eine durch äußere Einwirkung, etwa Frost, hervorgerufene Form aufzufassen ist, lassen wir dahingestellt. Frosteinwirkung auf Blätter von *Fagus* vermochten wir allerdings zu erkennen, und wäre es daher nicht unmöglich, obgleich wir mehr an eine Einwirkung des Lichtes dabei denken. Das isolierte Blatt wird uns kaum darüber Auskunft geben können.

Die gelappte Form weist auf ein gemäßigtes, feuchtes Klima hin; die schwachen Buchten lassen uns Schattenblätter, die größeren Sonnenblätter vermuten.

Unsere Blätter mögen wohl einem Transporte zu ihrer Einbettungsstelle unterworfen gewesen sein, darauf deutet ihr Zustand hin. Wahrscheinlich standen die Bäume, von denen sie stammen, vereinzelt unter anderen, sonst hätten sich ihrer mehr vorfinden müssen, zeigen ja andere Pflanzen eine Fülle von solchen. Doch läßt sich auch denken, daß ihre unvollständige Erhaltung dem Umstande mit zuzuschreiben ist, daß sie in der kälteren Jahreszeit in verwelktem Zustande hängen blieben und in diesem nach dem Abfalle zum See befördert wurden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Juglandeen.

*Juglans* L.

Bei Genus Juglans springt die fleischige äußere Fruchthülle nicht oder unregelmäßig auf. Der harte Steinkern hat mehr oder weniger runzelige, rauhe Oberfläche und springt in zwei Klappen und zwar von Rückennaht zu Rückennaht auf, während die primären Scheidewände die Bauchnähte mit einander verbinden. Er ist unvollkommen zwei- oder vierfächerig. Die Basis des Steinkerns ist gerundet; der Same hat mehrfach grubige Vertiefungen.

Wir unterscheiden folgende Arten:

***Juglans cinerea*** L. ***fossilis*** Bronn. (Taf. 30, Figg. 3; 4a, b; 5a, b; 6a, b; 7a, b.)

*Juglans cinerea* L. *fossilis* Bronn, Lethaea geognostica, S. 867 und 1853—56, III, S. 153.

*Juglans tephrodes* Unger, Wiener Denkschr. 1861, Bd. XIX, S. 38, 39, Taf. 19, Figg. 12—15 Synopsis pl. foss., S. 240.

*Juglans göpperti* Ludwig, Palaeont. V, S. 102, Taf. XXI, Figg. 9, 9a, b und 10.

*Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyler und Kinkelin, Senckenb. Abh. XV, S. 31—34, Taf. III, Figg. 8—15.

Unger hat gleichgebildete Wallnüsse, welche wohl aus demselben Horizonte stammen („In formatione subappeninna ad Castel arquato cum *Pino Cortesii*, in formatione lignitum agri Bergamensis nec non ad Montoto agri Florentini, insuper ad Sarezhie prope Feistritz Illyriae"), wie die im Klärbecken gefundenen trotz der großen Ähnlichkeit „in der runzeligen und ausgebuchteten Oberfläche des Putamens mit dem gleichnamigen Teile der nordamerikanischen *Juglans cinerea* L." mit dem Namen *Juglans tephrodes* bedacht, weil „sie sich durch die bei weitem deutlicher hervortretenden Rippen hinlänglich unterscheiden" sollen. Im Besitze einer großen Zahl solcher Nüsse, sowohl aus der Klärbeckenbaugrube aus dem Jahre 1885, als auch der von 1903/04, läßt sich bei keiner der verschiedenen Varietäten obiger Unterschied sicher konstatieren. Auch für die *Juglans göpperti* Ldw. aus der pliocänen wetterauer Kohle, die wir 1887 als Var. *göpperti* aus dem Klärbecken und der Schleuse Höchst a. M. beschrieben und abgebildet haben, lassen sich alle Übergänge in unserem Materiale finden, so daß sie nicht als besondere Art gelten darf. Wir befinden uns übrigens nicht allein mit Bronn, sondern auch mit De Candolle, der sich (Ann. d. sc. nat., IV. Ser., T. XVIII, S. 40) dahin äußert: „La *Juglans tephrodes* Ung. m'a peu tout à fait semblable au *Juglans cinerea* L." in Übereinstimmung.

Die Mannigfaltigkeit der Formen erwies sich bei der letzten Grabung mindestens ebenso groß, wie sie sich im Jahre 1885 dargestellt hat. Es fanden sich vor: *Juglans cinerea* Form *mucronata* (Fig. 4), Form *göpperti* (Fig. 5), Form. *typica* (Fig. 3) und Form. *parva* (Fig. 6).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleuse Höchst a. M.

***Juglans nigra*** L. ***fossilis*** Kink. (Taf. 30, Figg. 8a, b; 9a, b.)

*Juglans cinerea* L. *fossilis* form. *parva*, Senckenb. Abh. XV, Taf. III, Fig. 14.

*Juglans globosa* Ludw., Senckenb. Abh. XV, Taf. III. Fig. 16.

Daß die mehr kugelige Gestalt von *Juglans globosa* Ldw. die rezente *Juglans nigra* L. im Pliocän vertrete, haben Geyler und Kinkelin angedeutet. Die neueren und reichlicheren Funde bestätigen die nahe Übereinstimmung von pliocänen Walnüssen mit denen der rezenten *Juglans nigra* L. Die l. c. Taf. III, Fig. 14 wurde irrig als *Juglans cinerea foss.* f. *parva* aufgeführt.

Zu *Juglans nigra fossilis* möchte die in Senckenb. Abh. XV, Taf. III, Fig. 16 abgebildete, zum Teil noch mit der äußeren Fruchthülle bedeckte zu zählen sein, dann aber eine von der letzten Grabung herrührende größere Zahl (sechs vollkommene und fünf halbe), alle von kugeliger Gestalt.

Die oberflächlichen Furchen, welche vom Gipfel nach dem Grunde laufen, ohne netzaderige Verbindung zu zeigen, sind wesentlich tiefer, schmaler und zahlreicher als bei *Juglans globosa* Ldw., hingegen in voller Übereinstimmung mit der rezenten *Juglans nigra* L. Längsschnitte durch verschieden große Nüsse derselben zeigen m Endocarp charakteristische Hohlräume; diese sind umso größer, je stärker seitlich komprimiert die Nuß ist, was auch von den in der Scheidewand befindlichen gilt. Haben die Nüsse reinkugelige Form, so fehlen die Hohlräume. Ein Durchschnitt durch eine fossile *Juglans nigra* längs der Nähte weist keine Hohlräume im Endocarp, wohl aber zwei innerhalb der Scheidewand auf. Es spricht somit das Fehlen der Hohlräume bei den fossilen Steinkernen nicht gegen die Zugehörigkeit zu *Juglans nigra* L.

In den Größenverhältnissen von *Juglans cinerea fossilis* erweisen sich bei der großen Menge im Klärbecken gesammelter Steinkerne bedeutende Verschiedenheiten, nicht entfernt in dem Maße bei *Juglans nigra fossilis.* Es ist auch bemerkenswert, daß bei einigen Exemplaren von *Juglans nigra* L. *fossilis* Stücke des Exocarps noch an der Nuß hängen, was bei *Juglans cinerea* L. *fossilis* nie beobachtet wurde.

Die größte Frucht von *Juglans nigra fossilis* hat eine Länge von 22 mm, eine Breite von Naht zu Naht von 17 mm und eine hierzu senkrechte Breite von 22 mm,

die kleinste eine Länge von 17,9 mm, eine Breite von Naht zu Naht von 16,6 mm und eine hierzu senkrechte Breite von 19 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

---

Anmerkung zu *Juglans cinerea fossilis:* Nach gefälliger Mitteilung von O. Roger muß *Juglans cinerea* noch in recht später Zeit in Europa gelebt haben, da eine hübsche Nuß dieser Art aus einem Torfstich in der Nähe von Augsburg im dortigen Museum liegt.

***Juglans globosa*** Ldw. (Taf. 30, Figg. 10 und 11.)

*Juglans globosa* Ldw., Palaeont. V, S. 103, Taf. XX, Fig. 12a, b. *Juglans globosa* Ldw., Senckenb. Abh. XV, S. 34, Taf. III, Figg. 17, 18.

Ovale Früchte des Klärbeckens, die eine wesentlich schwächer gerunzelte Oberfläche haben als die der rezenten *Juglans nigra* L., sind von Geyler und Kinkelin zu der *Juglans globosa* Ldw. aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau gestellt worden. Solche Formen (fünf Stück) sind auch bei der letzten Grabung gefunden worden.

Mit ihnen kommen auch kleinere Nüsse (Taf. 30, Fig. 11) vor, die nach ihrer Berippung wohl zu *Juglans nigra* gehören, die jedoch nicht von kugeliger oder von oben deprimierter Gestalt sind, sondern von ovaler, so daß sie zu *Juglans globosa* Ldw. neigen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Carya* Nutt.

Die Juglandeen, deren äußere Fruchthülle lederig-fleischig ist und in vier Klappen aufspringt, deren eiförmige oder kugelige Steinkerne oberflächlich glatt sind oder nur wenige scharfe oder gerundete Längskanten haben, nicht aufspringen und meist zweifächerig sind, werden in der Gattung *Carya* zusammengefaßt. Die Steinkerne von *Carya* haben am Scheitel und an der Basis kurze Spitzen, ihre Samen sind nur von wenigen Längsrippen durchzogen, sonst glatt.

Von solchen Früchten besitzen wir aus der letzten Grabung im Klärbecken sehr viele; zahlreich sind auch solche mit äußerer Schale. Meist sind diese zweiklappig aufgesprungen, doch zeigen einige (drei bis vier) auch vierklappiges Aufspringen.

Wir unterscheiden folgende Arten:

***Carya olivaeformis*** Nutt. ***fossilis*** Kink. (Taf. 30, Figg. 12a, b, c; 13; 14; 15a, b, c; 16a, b, c; 17; 18.)

*Carya illinoënsis* Wangenh., Senckenb. Abh. XV, S. 35, Taf. IV, Figg. 6—8.

Unter den acht ganzen *Carya*-Früchten und einer halben Frucht, welche nach ihren Dimensionen der *Carya olivaeformis* Nutt. wohl zuzustellen sind, haben vier noch äußere Schale; drei davon klaffen in zwei Teile; an einer ungewöhnlich großen beobachtet man ein Klaffen in vier Klappen (Fig. 18).

Zwei Steinkerne (Figg. 15a und 16a), von denen wir auch Querschnitte abbilden (Figg. 15b, c und 16b, c), sind mehr oder weniger plattgedrückt und lassen zwei bis drei vom Scheitel zum Grunde reichende Kanten erkennen. Sie haben folgende Dimensionen:

27 mm Länge, 13,2 mm größte, 10,4 mm kleinste Breite,

23 mm Länge, 14,5 mm größte, 9,0 mm kleinste Breite.

Dazu kommen noch drei stark plattgedrückte kantige, oben und unten zugespitzte, mehr zylinderförmige Steinkerne, welche den in l. c. Taf. IV, Figg. 6—8 wiedergegebenen nahe stehen.

Die größte Frucht, deren Exocarp Vierteilung zeigt, hat eine Länge von 40,2 mm, 28 mm größte, 14,5 mm kleinste Breite.

Von den zweiklappig aufgesprungenen, die völlig mit l. c. Taf. IV, Fig. 8 übereinstimmen, differiert nur eine durch ihre geringe Größe. Die drei größeren haben ungefähr die Länge 29 mm, größte Breite 20 mm, kleinste 16 mm,

die kleine die Länge 19,8 mm, größte Breite 15,5 mm, kleinste 12,3 mm.

Ein halber Steinkern, der in den Dimensionen mit den anderen ziemlich übereinstimmt, auch insofern er keine oberflächlichen Leisten zeigt und an den beiden Nähten etwas aufgebogen ist, so daß eine längslaufende Hohlkehle entsteht, zeichnet sich durch drei bis vier Querrisse aus. Die Scheidewand mit Samenträger verläuft axial und läßt zwischen sich und dem dicken Endocarp für die Samenlappen einen längsgestreckten, ungeteilten, nur sehr schmalen Raum.

In Fig. 12b, die den halben Steinkern von der Seite zeigt, tritt der Samenträger bedeutend hervor.

Länge 19,1 mm, Breite von Naht zu Naht 10,8 mm, die hierzu senkrechte Breite 10 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya ovata*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 30, Figg. 19, 20, 21, 22a, b, 23.)

*Carya ovata* Mill. *fossilis,* Senckenb. Abh. XV, S. 36, Taf. IV, Figg. 1—5.

Die fast kugeligen, von der Seite mehr oder weniger komprimierten Früchte haben schwach runzeliges Exocarp. An der Naht ist dasselbe winkelig aufgebogen; dasselbe gilt auch von dem Steinkern. Dieser, ebenfalls von zusammengedrückter kugeliger Gestalt mit Spitzchen an Gipfel und Grund, unterscheidet sich von den ähnlich gestalteten Früchten von *Carya alba* besonders durch die geringere Größe. Bei *Carya ovata* läuft am Steinkern an Stelle der Bauchnaht eine breit gerundete Kante; zwischen den Nähten aber zieht sich je eine scharfe Kante vom Gipfel zum Grund, so daß der Kern einen achtseitigen, zierlich gestalteten Körper darstellt. Vielfach sind freilich die Früchte hier platt oder schief gedrückt.

Wieder haben sich zahlreiche Früchte von *Carya ovata* gefunden, in größerer Zahl als von *Carya alba.* Unter den dreizehn mit Exocarp sind fünf, an welchen sich dasselbe als eine sehr dünne Schicht zeigt; von anderen dreizehn ist nur der Kern erhalten.

Maße der Nüsse mit Exocarp:

Länge 24,2 mm, größte Breite 22,0 mm, kleinste 12,5 mm,

Länge 20,1 mm, größte Breite 18,1 mm, kleinste 16,3 mm.

Maße der Steinkerne:

Länge 20,0 mm, größte Breite 16,0 mm, kleinste 12,1 mm,

Länge 14,2 mm, größte Breite 12,2 mm, kleinste 10,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya alba*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 31, Figg. 1; 2a, b; 3.)

*Carya? alba* Mill. *fossilis,* Senckenb. Abh. XV, S. 36, Taf. IV, Fig. 9.

Von *Carya alba* Mill. liegen aus letzter Grabung im Klärbecken neun mit l. c. Taf. IV, Fig. 9 völlig übereinstimmende Früchte vor, alle klaffend und die meisten (zehn) mit Exocarp, unter diesen eine in vier Klappen (Fig. 3). Von schalenlosen Steinkernen sind fünf gefunden worden.

Alle sind mehr oder weniger durch Druck komprimiert und mögen ursprünglich kugelige Gestalt besessen haben. Auffällig ist, daß die Vierteilung des Exocarps bei den fossilen Früchten selten zu beobachten ist, während sie bei den rezenten die Regel ist.

Die Nuß mit vier Klappen des Exocarps hat eine Länge von 25 mm, größte Breite von 23,2 mm, kleinste Breite von 14 mm.

Eine der anderen acht Nüsse hat folgende Maße:

Länge 25,2 mm, größte Breite 26,3 mm, kleinste 15,6 mm.

Von den Steinkernen scheinen, nach ihrer Größe zu urteilen, nur fünf zu *Carya alba* zu gehören; sie sind von der in der Form sehr ähnlichen *Carya ovata* Mill., abgesehen von der Größe, dadurch verschieden, daß sie mehr oder weniger hervortretende Kanten besitzen. Sie sind ebenfalls platt gedrückt.

Länge 22,6 mm, größte Breite 17,8 mm, kleinste 6 mm,

Länge 24,1 mm, größte Breite 21,0 mm, kleinste 5,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya sattleri*** Kink. n. sp. (Taf. 30. Figg. 24a, b.)

Die Nuß resp. der Steinkern ist sehr dickwandig, von verkehrt-eiförmiger Gestalt, am Gipfel in eine Spitze auslaufend, oberflächlich fast glatt, nur bei genauerer Betrachtung mit zahlreichen vom Gipfel nach dem Grunde laufenden Linien ausgestattet, die auch von Querstreifen durchsetzt sind, so daß die Oberfläche ein aus vierseitigen Maschen bestehendes netzförmiges Aussehen hat. Wie bei allen Juglandeen ist auch hier die Bauchnaht nicht zu

unterscheiden; von ihr geht im Innern eine dicke, am Grunde angeschwollene Scheidewand ab, so daß die Nuß vollständig zweifächerig ist. Vom Exocarp ist nichts erhalten. Die Samen hatten, nach dem von ihnen eingenommenen Hohlraum zu urteilen, nicht glatte, sondern zum Teil höckerige, wellige Oberfläche.

Von der von Bronn abgebildeten *Juglans rostrata* Göpp. unterscheidet sich die Nuß aus dem Pliocän von Eschborn, abgesehen von der Oberflächenskulptur, fast nur durch die Größe. Es fällt bloß etwas auf, daß der Grund der Scheidewand bei unserem Exemplar stärker angeschwollen ist, und daß die Nuß etwas bauchiger ist. Freilich gibt Bronn auch an, daß seine *Juglans rostrata* subg. *Carya* glatt und lang zugespitzt ist. Von ganz besonderer Länge ist nach der Abbildung die von Ludwig beschriebene *Juglans rostrata* von Salzhausen. Die äußere Fruchtschale ist nirgends erhalten, so daß die Zuteilung, ob zu *Juglans* oder ob zu *Carya*, nicht sicher ist. Verglichen mit *Carya* ist die Basis wahrscheinlich stumpfer. Ob sie eine Spitze hat, ist bei unserem Exemplar nicht zu erkennen, da es da gelitten hat.

Die bei einer Bohrung (Nr. 55) aus 48 m Teufe bei Eschborn gewonnene Nuß verdanken wir Herrn Stadtbaumeister Sattler in Frankfurt a. M.

Ihre Länge mißt 31,8 mm, die Breite von Naht zu Naht gemessen 22,2 mm, die Breite der halben Nuß beträgt 12,1 mm. Hiernach hat die Nuß im Äquatorialschnitt fast völlig kreisförmige Gestalt.

Vorkommen: Eschborn, Bohrloch Nr. 55.

***Carya*** sp. (Taf. 31, Fig. 7.)

Von Blättern einer *Carya* liegt nur das Bruchstück eines Blättchens vor.

Es ist lanzettförmig, nach dem Grunde verschmälert, am Rande gesägt. Der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven endigen am Rande, vor dem sie sich verästeln.

Zu vergleichen ist es mit Blättchen der nordamerikanischen *Carya sulcata* Nutt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pterocarya*** Knth. (Taf. 31, Fig. 4a, b.)

Frucht. Von einem kurzen Stielchen gehen vertrocknete, wahrscheinlich ein Früchtchen umschließende Blätter ab (Tragblätter), die nach oben sich wieder zusammen neigen; über sie und zwischen ihnen ragt eine Spitze hervor, die zur Frucht gehört, wenn die Deutung, daß dieses Gebilde die Frucht einer *Pterocarya* ist, zutrifft.

Breite 7,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pterocarya denticulata*** Web. sp. (Taf. 31, Figg. 8a, b, c, d.)

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen sitzend oder sehr kurz gestielt, lanzettförmig, meist etwas sichelförmig, zugespitzt, scharf und dicht gesägt, die Seitennerven zahlreich und genähert.

Es lagen nur die abgebildeten Bruchstücke, welche hierher zu ziehen sein dürften, vor, worunter eines mit Blättchen von Schossnitz, die Göppert *Salix inaequilatera* benannte, übereinstimmt.

Diese Art trat schon im Oligocän auf und behauptete sich bis ins Pliocän, während welchen Zeitraumes sie eine ziemlich weite Verbreitung hatte; sie verschwand jedoch während der Eiszeit aus dem westlichen Europa und ist die ihr entsprechende jetztweltliche *Pterocarya caucasica* Knth. auf den Kaukasus beschränkt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Ulmaceen.

*Ulmus* L.

***Ulmus minuta*** Göpp. (Taf. 31, Fig. 6.)

Die Blätter sind kurz gestielt, am Grunde ungleich, elliptisch oder herzförmig-elliptisch, am Rande mit kegelförmigen Zähnen versehen; der Mittelnerv ist straff, die sieben bis zehn Seitennerven sind zart, einzelne gegabelt.

Es ist nur das abgebildete Blatt gefunden worden.

Bisher kannte man diese Art nur bis zum Obermiocän.

Fast übereinstimmend zeigen sich die fossilen Blätter mit solchen der rezenten *Ulmus parvifolia* Jacq., welche im nördlichen China und Japan daheim ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Ulmus longifolia*** Ung. (Taf. 31, Figg. 9a—f.)

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig oder länglich, am Grunde eiförmig zugerundet oder oft gegen ihn verschmälert, gleichseitig oder schwach unsymmetrisch, am Rande einfach oder doppelt gezähnt; der Mittelnerv ist kräftig und läuft in die Spitze aus, die Seitennerven verlaufen parallel in die Spitzen der Zähne, wo doppelte Zahnung vorhanden, in die der größeren; das Nervennetz ist fein.

Unter diesem Namen fasse ich nach dem Vorgange von Velenovsky (vergl. Zenika-Sarajevo, S. 373 f.) die früher als *Ulmus plurinervia* Ung., *Ulmus bronnii* Ung., *Ulmus longifolia* Ung., *Ulmus carpinifolia* Wess. bezeichneten Blätter zusammen, nachdem die Ansicht, daß sie verschiedenen Arten zugehören möchten, nicht mehr zu halten ist. Finden

wir ja oft Blätter, die wir mehreren derselben mit gleichem Rechte zuweisen können, weil sie Übergangsformen darstellen, und ist es trotz zahlreicher Funde an den verschiedensten Lokalitäten nicht gelungen, für sie besondere Früchte nachzuweisen. Immer und überall waren es nur die als *Ulmus bronnii* Ung. benannten, welche mit ihnen zugleich vorkamen.

Ist der auf diese Erscheinungen fußende Schluß richtig, dann müssen wir in *Ulmus longifolia* Ung. eine Pflanze mit ziemlicher Schwankung in Gestalt, Nervatur und Berandung der Blätter erkennen, worin ihr die rezente *Ulmus campestris* L. nahe käme, wenn wir *Ulmus suberosa* Ehrh. als Varietät derselben auffassen.

Von Flügelfrüchten sind nur ganz unvollständige Reste aufgefunden worden (Taf. 31, Figg. 10a, b.)

Die jetzt auf der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitete Gattung *Ulmus* trat in der Vorzeit zuerst im Oligocän auf und verharrte während der übrigen Tertiärzeit bis ans Ende derselben in einer Anzahl von Arten. Von diesen verschwand *Ulmus minuta* Göpp. mit der Eiszeit in Europa, scheint aber als *Ulmus parvifolia* Jacq. in Japan und China fortzuleben, während *Ulmus campestris* L. wahrscheinlich aus *Ulmus longifolia* Ung. hervorgegangen ist. Nach den bisherigen Funden zu schließen, muß der Verbreitungskreis der letzteren fossilen Art ein größerer als der der ersteren gewesen sein.

Ob Taf. 31, Fig. F zu *Ulmus braunii* zu ziehen sei, muß seiner Unvollständigkeit wegen dahingestellt bleiben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Celtis* Tourn.

***Celtis trachytica*** Ett. (Taf. 32, Fig. 1.)

Die Blätter sind elliptisch, grobgezähnt, die Zähne nach vorn gerichtet, am spitzen Grunde ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die einfachen, bogenläufigen Seitennerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln und verlaufen fast parallel, die Tertiärnerven bilden ein lockeres Netz.

Diese aus den Cerithienschichten Ungarns bekannte Art, von *Celtis japeti* Ung. durch den ungezahnten Rand am Grunde sofort zu unterscheiden, steht in ihren Blättern der jetztweltlichen *Celtis tournefortii* Lam. so nahe, daß man letztere als aus ihr hervorgegangen bezeichnen möchte. Als sehr verwandt erscheint *Celtis caucasica* Willd., doch kann sie wegen der weiter zum Grunde reichenden Bezahnung und der nicht durchgängig parallel verlaufenden Seitennerven der Blätter nicht in Betracht kommen. Unter den fossilen Arten nähert sich ihr *Celtis bignonoides* Göpp. sehr.

Durch unseren Fund werden wir belehrt, daß die oben beschriebene Art während des Pliocäns eine weitere Verbreitung gehabt hat, als man bisher annahm.

Taf. 32, Fig. 2 ist ein Bruchstück, welches auf eine Celtidee hindeutet, aber nicht zu *Celtis trachytica* Ett. gezogen werden darf *(Pteroceltis?)*.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Planera* Gmel.

***Planera ungeri*** Kóv. sp. (Taf. 31, Figg. 11a—z, a′, b′; 12.)

Die Blätter sind kurz gestielt, am Grunde meist ungleich, nur selten fast gleich, lanzettförmig, oval, zugespitzt-oval oder ei-lanzettförmig, der Rand ist gleichmäßig gesägt, die Zähne sind groß; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und münden in die Zahnspitzen.

Die auffallend große Anzahl von Blättern und Blattstücken, welche sich an unserem Fundorte erhalten haben, lassen darauf schließen, daß wohl eine größere Zahl von Baumindividuen dieser Art an dem Ufer des pliocänen Sees, in dem diese Reste eingebettet wurden, vorhanden gewesen sein mag. Die großen rühren von der Mitte der Zweige, die kleineren vom Grunde, wohl auch von der Spitze derselben her.

Vergleichen wir die gefundenen Stücke, von denen nur einige bildlich wiedergegeben werden konnten, unter einander, so finden wir bestätigt, was anderweit bereits beobachtet worden ist, daß dieselben, obgleich sie einen ziemlich großen Formenkreis und verschiedene Größenverhältnisse aufzuweisen haben, in der charakteristischen Bezahnung übereinkommen. Die Zahl der Seitennerven ist keine konstante, insofern sie sich nach der Länge der Blätter richtet; der Winkel, unter dem sie aus dem am Grunde stets starken, nach der Spitze zu sich allmählich verdünnenden Mittelnerven hervorgehen, ist durchgehend ein spitzer, der jedoch, was seine Größe betrifft, in den verschiedenen Blättern, ja mitunter in einem und demselben, Schwankungen aufweist. Besonders hervorzuheben ist, daß die am Grunde befindlichen vielfach sich dem rechten nähern, während die oberen sich steiler erweisen. Verschieden ist auch die gegenseitige Stellung der auf beiden Hälften der Blätter befindlichen, stets in den Zähnen endenden Nerven, sofern sie in einem Blatte entweder alle einander gegenüber stehen oder alternieren oder beide Erscheinungen sich vereinigt zeigen.

Die zwischen Glasplatten aufbewahrten Blätter zeigen eine schwarze Färbung, bei durchscheinendem Lichte jedoch eine rotbraune und lassen die feinere Nervatur nur teilweise deutlich und scharf erkennen. Bei solchen jedoch, bei denen die Mazeration mehr oder weniger eingetreten, ist dieselbe bis ins kleinste zu verfolgen. Die Nervillen erscheinen

teils durchgehend, teils gebrochen und immer durch mehrfach vorhandene Queräste untereinander verbunden, wodurch bald quadratische, bald polygonale Felder entstehen, welche durch ein gleichgestaltetes feines Maschennetz angefüllt werden.

Beblätterte Aststücke, Blätter und Früchte dieser Art sind an vielen Lokalitäten gefunden worden. Verschiedene Stellen des Nordpolargebietes, Sibiriens, Deutschlands, Österreich-Ungarns, der Schweiz, Südfrankreichs, Italiens, der Balkanhalbinsel, ja auch Nordamerikas, wenngleich da nur an vereinzelten Orten, haben uns Reste derselben geliefert. Heutzutage suchen wir sie daselbst vergeblich, nur Transkaukasien, das Südufer des Kaspisees und Nordpersien zeigen uns die nahe verwandte, wohl aus ihr hervorgegangene *Planera richardi* Mchx.

Tritt sie nach unserer bisherigen Kenntnis im Oligocän zuerst auf, so dauert sie während des Miocän fort und schließt mit dem Pliocän, in diesem bereits bei reduzierter Verbreitung, in Europa ab. Aus letzterem kennen wir sie u. a. von Österreich (Gleichenberg), Ungarn (Tokaj, Erdöbénye u. a.) und Italien (Montajone, Monsummano u. a.); als bisher nördlichster Punkt ihrer damaligen Verbreitung muß aber die Gegend des heutigen Mains gelten, wo sie, gegen früher weit nach dem Süden gerückt, durch die Kälte der Eiszeit zum Aussterben gebracht wurde.

Wohl existierte in Europa während des Tertiärs noch *Planera marginata* Göpp.; da sie aber erst im Obermiocän auftritt und aus früheren Zeiten trotz der reichen Funde an zahlreichen Stätten keine Spur von ihr nachgewiesen werden konnte, so ist wohl anzunehmen, daß sie in fortschreitender Veränderung der Lebensbedingungen durch Umwandlung aus unserer Art hervorgegangen sein mag, wie wir das auch von der jetztlebenden, ihr am nächsten stehenden *Planera richardi* Mchx. annehmen müssen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Polygonaceen.

***Polygonum minimum*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 9a, b, c; 10.)

Ein sehr kleines, dreikantiges, pyramidales, also an der Unterseite etwas verbreitertes Früchtchen läßt auf der Basis niedere Kanten erkennen, die nach einem etwas vertieften Anhaftepunkt laufen. So ist es sehr wahrscheinlich, daß dies Früchtchen einer zur Familie der Polygonaceen, wahrscheinlich zu *Polygonum* selbst, gehörigen Gattung zuzustellen ist.

Länge 3,9 mm, größte Breite 2,1 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Ericeen.

*Vaccinium* L.

***Vaccinium acheronticum*** Ung. (Taf. 32, Fig. 4.)

Die Blätter sind klein, gestielt, eiförmig oder ei-lanzettförmig, ganzrandig, ziemlich lederig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven sind fein und verästelt.

Es ist nur ein Blatt vorhanden.

Unger vergleicht unsere Art mit den nordamerikanischen *Vaccinium stamineum* Ait. und *Vaccinium crassifolium* Andr.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Vaccinium denticulatum*** Heer. (Taf. 32, Fig. 3.)

Die Blätter sind eiförmig-elliptisch, häutig, undeutlich gezähnt, am Grunde gerundet, an der Spitze zugespitzt.

Wie bei dem Heerschen Blatte sind auch bei unserem Blattstücke Mittel- und Seitennerven von beinahe gleicher Stärke, ebenso erweist sich das Netzwerk als polygon.

Heer vergleicht diese Art mit *Vaccinium corymbosum* L. Nordamerikas.

Die Vaccinieen der Jetztzeit, denen wohl borealer Ursprung zugeschrieben werden muß, verbreiten sich auf beiden Hemisphären von den Polargegenden bis in die Gebirge der Tropenländer, die der tertiären Zeit vom Unteroligocän bis zum Pliocän.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Hamamelidaceen.

*Liquidambar* Monard.

Fruchtstand in hängenden Köpfchen, Kelchröhren der einzelnen Blüten völlig mit einander und mit der Frucht verwachsen.

***Liquidambar pliocaenicum*** Geyl. et Kink. (Taf. 32, Figg. 17a, b, c.)

Senckenb. Abh. XV, S. 26, mit Textfigur, Taf. II, Figg. 17a, b, 18, 19.

Von den Sammelfrüchten des Amberbaumes haben sich aus der Grabung 1903/05 einige Exemplare (sechs) ziemlich gut erhalten gefunden. Bei der ersten Grabung des Klärbeckens wurden nur wenige, in der Schleusenkammer Höchst a. M. ziemlich zahlreiche gefördert.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleusenkammer Höchst a. M.

## Loranthaceen.

*Viscophyllum* Knoll.

***Viscophyllum miqueli*** Geyl. et Kink. sp. (Taf. 32, Figg. 5a—p; 6a—k; 7a, b, c; 8a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S 20, Taf. II, Figg. 4, 5, 6a, b.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, an der Spitze gerundet, am Grunde in den Stiel verschmälert, die drei, meist fünf Hauptnerven zart, wenig gebogen,

nach der Spitze zu allmählich verdünnt, die Seitennerven sehr fein und daher für das bloße Auge selten sichtbar, ebenso das Blattnetz.

Eine große Anzahl vollständiger Blätter und Blattstücke lagen vor. Die Minderzahl erscheint unserem Auge infolge der das Innere erfüllenden Kohlenteilchen schwarz und ist bei ihnen die Nervatur nicht zu erkennen. Die meisten zeigen sich bei durchfallendem Lichte gelb bis bräunlich, bei stellenweise vorhandenen Kohlenteilchen olivengrün und wolkig. An verschiedenen sind leichte, durch Schrumpfung hervorgerufene Querfalten zu beobachten, welche auf die Fixierung der Nervatur störend einwirken.

Alle sind lederig. Ihre Hauptnerven sind zart, am Grunde jedoch stärker als vor der Spitze, nach welcher hin sie sich allmählich verfeinern, bisweilen so sehr, daß sie mit bloßem Auge vor ihrem Ende nicht mehr zu erkennen sind. Sie erreichen übrigens niemals die Spitze, sind aber durch unter spitzen Winkeln ausgehende ganz feine Seitennerven untereinander verbunden. Die drei inneren zeigen sich etwas stärker als die äußeren. Das Maschenwerk ist nur selten und dann nur stellenweise zu erkennen.

An Stücken, bei welchen die Epidermis der einen Seite stellenweise verloren gegangen war, unternahm ich Untersuchungen mit dem Mikroskop. Aus ihnen resultiert, daß beide Seiten in keiner Weise sich voneinander unterscheiden. Die Zellen waren meist polygonal gestaltet, doch fanden sich auch vierseitige und solche mit einer gekrümmten Seite vor. Die Spaltöffnungen waren unregelmäßig verteilt, bald nahe beieinander, bald weit voneinander entfernt und fielen durch ihre Größe auf, welche nicht durchgängig gleich war. Die Richtung derselben war verschieden. Sie reichten stets von der einen Seite der Zelle bis zu der ihr gegenüberliegenden. Die Schließzellen waren bedeutend länger als breit und an ihren Enden nicht spitz, sondern stumpf; die Spaltöffnungen zeigten sich schmal. (S. Fig. 7a, b, c.)

Denselben Bau der Oberhaut hat Knoll (Österr. bot. Zeitung, 1894) bei Blättern vorgefunden, welche bisher nach Ungers Vorgang (Iconogr. pl. foss., S. 88, Taf. 29, Figg. 6—8) als zu *Potamogeton* gehörig angesehen wurden. Seine eingehenden und gründlichen Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß sie einer Loranthacee, die er *Viscophyllum morloti* zu nennen vorgeschlagen hat, angehören müsse. So sind wir berechtigt, auch die im Klärbecken gefundenen von Geyler und Kinkelin als *Potamogeton miqueli* bestimmten Reste in diese Familie zu bringen. Da die unserigen aber in Länge und Gestalt ganz entschieden von den einer früheren Stufe angehörigen, in Alpengebieten nachgewiesenen abweichen und die Fünfzahl der Hauptnerven die herrschende ist, so dürfte man wohl berechtigt sein, sie trotz ihrer sonstigen großen Übereinstimmung als spezifisch verschieden anzusehen.

Hier sich zu verbreiten, ob ein genetischer Zusammenhang zwischen der jüngeren und der älteren vorhanden sei, dürfte als überflüssig bezeichnet werden können, da, wenn ein solcher wirklich bestanden haben sollte, uns doch das Material aus den Zwischenstufen gänzlich fehlt, das ihn nachzuweisen imstande wäre.

Ein wenn auch nicht allzu weiter Formenkreis der Blätter hat bestanden; wir erblicken symmetrische neben asymmetrischen, elliptische neben den vorherrschenden umgekehrt-eiförmigen, ja Reste, welche als lanzettförmig bezeichnet werden müssen und vielleicht von einzelnen als atavistische Formen angesehen werden könnten, solche, bei denen der Längsdurchmesser größer als der der Breite ist und andere, wenngleich seltenere, bei denen beide ziemlich gleich sind.

Außer den bisher berührten Resten fanden sich noch andere, aber nur selten vollständig erhaltene, die wir als hierher gehörig betrachten. Sie mögen wohl ursprünglich zylindrisch gestaltet gewesen sein, stellen sich uns aber jetzt als zusammengepreßt dar, während sich die Epidermis bisweilen von dem aus Gefäßen bestehenden Inneren losgelöst hat. Sie tragen an ihrem oberen ein wenig breiteren Ende flache Narben, die wohl als die Ansatzstellen der an ihrem unteren Ende stets verschmälerten Blätter anzusehen sind. Wie die Breite des Blattgrundes sich verschieden zeigt, so auch die der Stiele. Ihre Oberhaut zeigt im großen und ganzen denselben mikroskopischen Bau wie die der Blätter, was uns bestärkt, sie als mit ihnen zusammengehörig anzusehen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Umbelliferen.

*Peucedanites* Kink.

***Peucedanites lommeli*** Kink. (Taf. 32, Fig. 11.)

Senckenb. Ber. 1900, S. 134—136, mit Textfigur 1a—c.

Von den Umbelliferenteilfrüchtchen, welche aus dem oberpliocänen Sand von Niederursel beschrieben worden sind, wurden nun auch einige im Klärbeckenflözchen gesammelt.

Vorkommen: Brunnenschacht bei Niederursel und Klärbeckenbaugrube.

*Heraclëites* Kink.

***Heraclëites möbiusi*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Fig. 14.)

Ein länglich-elliptisches flaches Früchtchen ist beiderseits, vielmehr ringsum, von lauter zerfetzten Flügeln umfaßt.

In dem Früchtchen erkennt man vier dunkele Längsstreifen, die nach oben und unten gegen die Mittellinie spitz auslaufen; die beiden inneren Längsstreifen sind die

schmaleren. Nach mikroskopischer Untersuchung erweisen sie sich als Harz- oder Ölgänge, die Querteilung besitzen.

In den Flügeln sind keine Leitbündel zu sehen. Die Zellreihen in ihnen gehen vom Rand des Früchtchens radiär nach außen. Hiernach scheint es kaum zweifelhaft, daß das Früchtchen das Teilfrüchtchen einer Umbellifere ist, zugehörig zu einem Genus, bei dem der Innenkörper der Frucht durch glatte, wohl auch breite häutige Säume geflügelt ist. Die zwei mittleren Streifen und die zwei Randstreifen von lichterer Färbung sind wohl die zum Teilfrüchtchen einer Umbellifere gehörigen Rippen. Diese wenig vorspringenden Rippen lassen eine Form vermuten, die *Heracleum* nahe steht. Ich benenne sie nach meinem werten Kollegen, dem Dozenten der Botanik am Senckenbergischen Museum, Herrn Professor Dr. M. Möbius.

Die Länge des Pericarps ist . . . . . 5,0 mm

Die Breite des Pericarps ist . . . . . 2,2 mm

Die Breite von einem äußeren Streifen zum anderen . . . . . 1,5 mm

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Umbelliferites*** indet. (Taf. 32, Figg. 12a, b; 13a, b, c.)

Mehrere übereinstimmend gestreckt-eiförmig gestaltete, einsamige, plattgedrückte, zum Teil oben abgestutzt, zum Teil mit einem Spitzchen endigend, dessen dreiseitige Form an das Polster einer Umbelliferenteilfrucht mit Griffel erinnert, sind in der Klärbecken-Baugrube und im Braunkohlenflözchen des Brunnens Ia bei Weilbach (in 17 m Teufe) gesammelt worden. Wo dieser dreiseitige Aufsatz vorhanden ist, hebt er sich durch sein matteres Aussehen gegen die langgestreckte Frucht ab. (Taf. 32, Figg. 13a, b.)

In mehreren Fällen sieht man auf der einen Seite drei bis vier Längsleisten, von denen die mittlere die stärkere ist, während die andere Seite ganz glatt scheint; an anderen solchen übereinstimmend gestalteten Früchtchen sieht man auch auf dieser Seite Leisten (eine mittlere breitere und zwei Seitenleisten). Bei einer kann man gar keine Skulptur unterscheiden.

Ein solches Früchtchen mit aufsitzendem Polsterchen, jeder Skulptur entbehrend, ist hier abgebildet (Klärbecken) und hat folgende Maße:

Länge 11 mm und Breite 5,0 mm. (Taf. 32, Fig. 13c.)

Ein abgestutztes Früchtchen mit Leisten auf der einen Seite und platter anderer Seite, das ebenfalls aus dem Klärbecken stammt, hat

die Länge 8 mm und Breite 4 mm. (Figg. 12a, b.)

Ein wesentlich kleineres Teilfrüchtchen aber mit der Skulptur der vorausgegangenen hat

die Länge 6 mm und die Breite 3,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnen Ia bei Weilbach aus 17 m Teufe.

## Magnoliaceen.

*Magnolia.*

***Magnolia? cor.*** Ludw. (Taf. 33, Figg. 17a, b, c; 7a, b.)

Palaeontogr. V, S. 97 und 98, Taf. XXI, Figg. 1, 2 und 3.

Drei Früchtchen oder Samen von sehr ähnlicher Gestalt, jedoch ungleicher Größe möchten doch wohl derselben Pflanzenart zugehören. Sie sind alle drei plattgedrückt, haben fast kreisförmigen Umriß, sind mehr oder weniger kurz zugespitzt und am Grunde schwach einwärts gezogen, sodaß ihre Gestalt herzförmig erscheint. Die Schale ist lederig und glänzend. Figg. a und c sind schwarz, Fig. b ist braun, ein Unterschied, der wohl nur auf das Lager zu beziehen ist.

Trifft obige Voraussetzung zu, so würde mit Zunahme der Reife, abgesehen von dem allgemeinen Größerwerden, die Dicke stärker wachsen als die Länge; trifft diese Voraussetzung nicht zu, so hätte man wohl drei Arten zu unterscheiden. Bei Fig. b ist eine über die Spitze fortsetzende Kante zu erkennen.

| | Länge | Breite |
|---|---|---|
| a . . . . . | 6,0 mm | 4,0 mm |
| b . . . . . | 9,0 mm | 7,2 mm |
| c . . . . . | 7,5 mm | 7,6 mm |

Ludwig hat unter den Fossilien der jüngsten tertiären wetterauer Flora den obigen Fossilien ähnliche Samen, indem er sich auf die Gestalt der Samen von *Magnolia glauca* bezog, zu *Magnolia* gestellt und nach der Größe zwei Arten unterschieden — eine *Magnolia cor.* und eine etwas größere *Magnolia hoffmanni.*

*Magnolia cor.* Ludw. führt Eugen Dubois aus den Tegelener Schichten zusammen mit *Juglans cinerea* L. *fossilis* auf und weist auf ihre Übereinstimmung mit *Magnolia kobus* D.C. hin (Extrait des Archives Teyler, Série II, Tom. X, Deuxième partie, pag. 8).

Die Blattstücke Figg. 7a, b könnten wohl zu *Magnolia* gerechnet werden und vielleicht hierher gehören.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Nymphaeaceen.

*Brasenia* Schrbr.

***Brasenia pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 15a, b.)

Ein wenig zusammengedrücktes, elliptisch gestaltetes Nüßchen läßt durch zwei einander gegenüberliegende Kanten Zweiteilung erkennen. Die eine Kante läuft in eine Spitze aus.

Trifft die Deutung als *Brasenia*-Frucht zu, welcher das Fossil sehr ähnlich ist, so hätte *Brasenia* zur Oberpliocänzeit auch in Europa gelebt, während diese Gattung jetzt in allen Weltteilen vorkommt, mit alleiniger Ausnahme von Europa.

Potonié hat übrigens Früchtchen, die im Interglazial von Klinge (Norddeutschland) vorkommen, dieser Gattung zugestellt, wonach also zu einer Interglazialzeit *Brasenia* in Europa noch vorhanden war (Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie, 1899, S. 329, Figg. 332A, B, C).

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die aus dem Untermiocän der Niederräder Schleusenkammer stammenden Früchte, die Kinkelin *Geocarpus miocenicus* benannte (Senckenb. Ber. 1884, S. 256, Taf. III, Figg. 4—15), zur Gattung *Brasenia* gehören, also richtiger als *Brasenia miocenica* Kink. sp. zu benennen sind. *Brasenia* hätte also vom Untermiocän bis ins Diluvium hinein Europa bewohnt.

Ein Früchtchen, das *Geocarpus miocenicus* Kink. sehr ähnlich ist, bildet Unger im Sylloge plantarum fossilium, Wiener Denkschr., 19, 1861, Taf. VII, als *Persoonia* oder *Lomatia* ab, beides Proteaceengattungen.

Vorkommen: Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

## Cruciferen.

*Draba* L.

***Draba venosa*** Ldw. sp. (Taf. 32, Fig. 16.)

Palaeont. V, S. 97, Taf. XXI, Fig. 6a—c. Senckenb. Ber. 1900, S. 133.

Die Funde der eigenartigen, an der Außenfläche mit weitmaschigem Netzwerk geschmückten Schote von *Draba venosa* (l. c. S. 833) kommen aus den oberpliocänen Ablagerungen der mittleren Wetterau und dann aus denen von Niederursel. Wir führen diese Pflanze hier auf und bilden sie ab, obwohl sich von ihr kein Rest im Klärbecken dargeboten hat, um die oberpliocäne Flora des Untermaintales, soweit sie im Senckenbergischen Museum liegt, vollständig vorzuführen.

Vorkommen: Dorheim in der Wetterau und Niederursel im Niddatal, je nur ein Exemplar.

## Myrtaceen.

*Eucalyptus* Hérit.

***? Eucalyptus.*** (Taf. 32, Figg. 18a, b, c; 19a, b.)

Es liegt eine krugförmige oder glockige Frucht vor, an deren Oberrand ein breiter, ziemlich kurzer Zipfel erhalten ist, sehr wahrscheinlich einer der Zipfel des mit der Frucht verwachsenen Kelches. Die Außenfläche ist grobrunzelig. Aus dem Inneren steigen vier schmale, spitz zulaufende Streifen, deren Spitzen kurz unter dem Ende abgebrochen sind. Von welchem Teile diese Streifen ausgehen, ist nicht sicher zu erkennen, wie überhaupt über das Innere keine Einsicht zu gewinnen ist, da sie von verkittetem Sand erfüllt scheint.

Der Breite des vorhandenen Kelchzipfels nach zu urteilen, haben ursprünglich vier oder höchstens fünf existiert. Diese Frucht sitzt auf einem Stiele, der sich in sie erweitert.

Länge 6 mm, Breite 4 mm, Schmalseite 3 mm.

Da nur ein Stück dieser Frucht vorhanden ist, und ein Längsschnitt unter den gegebenen Verhältnissen keinen Einblick erwarten läßt, so kann über die Zugehörigkeit höchstens eine Vermutung geäußert werden. Der Gestalt nach läßt sie an eine *Eucalyptus* nahestehende Myrtaceenfrucht denken. Für die Deutung der Streifen als Kronenblätter sind sie am Grunde zu schmal, um bei der Verwachsung die Haube einer *Eucalyptus*-Frucht bilden zu können. *Eucalyptus macrorhyncha* F. v. Müller und *Eucalyptus cornuta* Labill. haben sehr lange Blumenblätter bezw. sehr hohe spitze Haube.

Das Vorhandensein einer *Eucalyptus* im hiesigen Oberpliocän böte an sich keine Schwierigkeit; sie wäre ja nicht die erste sondern die zweite australische Gattung, die sich in Mitteleuropa bis ins Oberpliocän erhalten hätte. Im Mitteloligocän (Flörsheim), ja noch im Untermiocän (Frankfurt a. M.) ist *Eucalyptus* in hiesiger Gegend ein sehr verbreitetes Genus. Aber auch das Klima böte keine Schwierigkeit, da einzelne Arten in die durch Monate mit Schnee bedeckten subalpinen und alpinen Regionen Australiens emporsteigen. (Engler und Prantl, III., 7., S. 89.)

Eine gestielte, umgekehrt glockig gestaltete, aus vier in Kanten an einander liegenden Fruchtblättern bestehende Frucht ist oben abgestutzt. Sind an der Fruchtbildung auch die Kelchblätter durch Verwachsung mit den Fruchtblättern beteiligt, so ist es der Verlust der Kelchzipfel, der die Abstutzung verständlich macht.

Von den vier Seiten der Frucht ist ein Paar, das sich gegenüberliegt, das größere; die zwei kleineren, einander auch gegenüberliegenden, sind etwas gewölbt, vielleicht durch Druck; die zwei größeren sind flach.

Auch dieser Rest läßt die Vermutung, daß er von einer *Eucalyptus*-Art herrührt, zu; der Kelch hat besonders Ähnlichkeit mit *Eucalyptus stricta* Sieber.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Nyssaceen.

*Nyssites* Geyl. et Kink.

***Nyssites ornithobromus*** Ung. sp. (Taf. 32, Figg. 20a, b, c.)

Unger, Sylloge pl. foss., Wiener Denkschr., 19., 1861, I., S. 16, Taf. VIII, Figg. 15—18. Zittel-Schenk, Handb. d. Paläophytologie, S 613. Senckenb. Abh. XV, S. 30, Taf. III, Fig. 7. Senckenb. Ber. 1900, S. 131.

Ein 1885 im Klärbecken gefundenes Früchtchen haben Geyler und Kinkelin, da die Zugehörigkeit zum Genus *Nyssa* nicht sicher ist, *Nyssites ornithobromus* Ung. sp. genannt; auch sechs ihm sehr ähnliche Früchtchen aus dem oberpliocänen Flözchen von Niederursel hat Kinkelin zu dieser Art gezogen, obwohl sie nur zwei Drittel der Größe des Klärbeckenfrüchtchens haben. Bei der letzten Grabung des Klärbeckens wurde wieder nur ein Früchtchen gefunden, das, nach seiner elliptischen Form und seiner längsrunzeligen Oberfläche zu urteilen, derselben Pflanze angehört.

Dieses letztere Früchtchen ist auf der einen Seite zerbrochen, so daß man ins Innere sieht. Mit Sicherheit läßt sich an keinem der obigen Früchtchen erkennen, ob die für *Nyssa* charakteristische flache Narbe, die von den auf dem Gipfel der Frucht gesessenen und abgefallenen Blütenteilen herrührt, vorhanden ist. Das Nichtvorhandensein eines Stielchens läßt voraussetzen, daß die Frucht abgefallen ist, wie es bei *Nyssa* statt hat.

Die Niederräder Früchtchen haben übrigens mit *Nyssa rugosa* Web. von Rott bei Bonn (Palaeont. II., Taf. XX, Fig. 10) noch mehr Ähnlichkeit als mit *Nyssites ornithobromus* Ung. sp.

Die Früchte von *Nyssites* von Niederursel (Fig. 20b, c) haben Länge von 10 mm, Breite von 5,8 mm.

Das Früchtchen von *Nyssites* aus dem Klärbecken (1903) hat Länge von 8,5 mm, Breite von 5,5 mm (Fig. 20a).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad (1885 und 1903) und Brunnenschacht von Niederursel.

## Vitaceen.

*Vitis* L.

Von den in ihrer allgemeinen Form wohl bekannten, charakteristischen steinharten Samen von *Vitis* sind aus der Untermain-wetterauer Landschaft schon aus zwei tertiären Horizonten Stücke gefunden worden:

Von *Vitis teutonica* Al. Br. in dem untermiocänen Braunkohlenschiefer von Salzhausen (Palaeont. VIII, Taf. XLV, Figg. 5a—g) und von *Vitis brauni* Ldw. in der oberpliocänen Braunkohle von Dorheim, Weckesheim, Bauernheim (Palaeont. V, S. 104, Taf. XX, Figg. 22a, b).

Der halbkugelige oder halbovale Samen mit kleinerer oder größerer, spitzer oder abgerundeter Endspitze ist nach außen konvex und besitzt ungefähr in der Mitte der Außenseite einen von einer Furche umzogenen kreisförmigen oder elliptisch gestalteten Nabel und hat auf der mehr oder weniger flachen Innenseite von der Endspitze bis zum etwas eingekerbten Grund eine mehr oder weniger hervortretende Leiste, die beiderseits von Vertiefungen begleitet ist. Drei oder vier Samen, Kerne, sind in der Weinbeere.

Unsere Funde, neun an der Zahl, sind lose gefunden. Unter ihnen unterscheiden sich leicht drei Formen: Form I, Form II, Form III.

Bevor wir die pliocänen Kerne beschreiben und vergleichen, seien noch die Maße hier aufgeführt:

| | *Vitis hookeri* oligocän Bovey Tracey | *V. teutonica* untermiocän Salzhausen | *V. brauni* oberpliocän Wetterau | Form I | Form II oberpliocän Klärbecken | Form III | *V. vinifera* rezent |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge . . . | 3,2 mm | 4,0 mm | | 6,5 mm | 5,6 mm | 5,0 mm | 6,1 mm |
| Größte Breite | 2,5 „ | 2,5 „ | | 4,4 „ | 4,6 „ | 3,6 „ | 4,0 „ |
| Tiefe . . . | — | 1,1 „ | | 2,5 „ | 3,0 „ | 2,6 „ | 3,3 „ |

Form I. Die Form dieser Kerne ist birnförmig, stimmt also in der Allgemeinform mit der von *Vitis teutonica* Al. Br. überein; die letzteren Kerne sind jedoch viel zierlicher und in den Größenverhältnissen ist ein großer Unterschied. Mit der mehr halbkugeligen *Vitis brauni* Ldw. hat Form I den Besitz von acht bis zehn Einkerbungen gemein, die vom Nabel, vielmehr von der den Nabel umgebenden Furche ausgehend, nach der Außenwand, also radiär, laufen. Nach den Abbildungen Ludwigs zu urteilen, sind bei *Vitis brauni* die Einkerbungen oder radiären Furchen viel ausgeprägter als bei Form I, auch ist die Leiste der Innenseite bei Form I nicht hervortretend, so daß ein Querschnitt des Kernes abgerundet dreiseitige Gestalt hat.

Die Endspitze von Form I ist kurz und gerade, die von *Vitis brauni* dagegen relativ lang, spitz und etwas gebogen. Bei *Vitis vinifera* ist aber die Endspitze relativ groß und dick.

Noch sei bemerkt, daß die Gestalt der zwei in unserer Sammlung liegenden Kerne von *Vitis teutonica* Al. Br. von Salzhausen mit den Ludwigschen Abbildungen gut überein-

stimmt, die Abbildung von *Vitis teutonica* in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, III., 5., S. 443, Figg. 215P und Q, ist dagegen nicht zutreffend. In den Maßangaben stimmt aber die betreffende Notiz bei Engler und Prantl.

Form II. Diese Kerne haben halbkugelige Gestalt, also ziemlich halbkreisförmigen Umfang; in der Allgemeingestalt stimmt sie also leidlich mit der von *Vitis brauni*. Von radiären Furchen und Einkerbungen ist aber auf der konvexen Außenseite nichts zu erkennen. Die Endspitze ist kurz und strack; nur beim kleinsten Exemplare der Form II ist sie etwas gebogen.

Unter den fossilen Arten haben die Kerne von *Vitis hookeri* Heer aus den oligocänen Braunkohlen von Bovey-Tracey (Zittel-Schenk, S. 593, Figg. 332, 3a—d) in der Form große Ähnlichkeit mit den Kernen von der Form II; sie sind aber wesentlich kleiner als die pliocänen des Klärbeckens.

Form III. Ein ganz besonders heller Kern aus dem Klärbecken hat fast zylindrische Gestalt. Das Endspitzchen ist kurz. Seine Form und zahlreichen seichten Einkerbungen auf der konvexen Außenseite erinnern ausnehmend an die rezente *Vitis rotundifolia* Mchx., welche in Engler und Prantl, III., 5., S. 443, Figg. 215N, O abgebildet ist.

Nach den eben gemachten Darlegungen ist ersichtlich:

1. daß die Weinkerne um so kleiner sind, aus je älteren geologischen Zeiten sie stammen;
2. daß nur Form III mit einer rezenten Kernform leidliche Übereinstimmung besitzt. Wir benennen daher Form III mit

   ***Vitis*** aff. ***rotundifolia*** Mchx. (Taf. 34, Figg. 3a, b, c);

3. daß Form I und Form II hingegen weder mit fossilen noch mit rezenten Formen spezifische Übereinstimmung zeigen.

Wenn eine Übereinstimmung hervorhebenswert wäre, so wäre es die von Form II aus dem Pliocän des Klärbeckens mit der *Vitis hookeri* aus oligocäner Braunkohle. Die Größe und das geologische Alter differieren aber sehr bedeutend; die pliocänen Samen sind nahezu doppelt so groß als die oligocänen.

So möchten wir der Form II nach ihrer Gestalt den Namen

***Vitis sphaerocarpa*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 1a, b, c)

geben, der Form I, da sie der pliocänen Rebe der mittleren Wetterau im Besitz von Einkerbungen auf der Außenseite einigermaßen nahesteht, den Namen

***Vitia pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 2a, b, c).

***Vitis*** sp. (Taf. 34, Figg. 4a—g; 5; 6a—f.)

Es fanden sich Überreste von Blättern, die mit solchen von *Vitis teutonica* Al. Br. große Ähnlichkeit haben.

Die Blätter sind langgestielt, drei- bis fünflappig, am Grunde ausgerandet, die Lappen straff dreiseitig, verlängert, sehr zugespitzt, entfernt und scharf gezähnt. Die Fruchtstiele sind an der Wurzel verdickt.

Es sind nur Blattstücke gefunden worden, welche ich ihrer ganzen Beschaffenheit nach nicht von den Blättern der *Vitis teutonica* zu trennen vermag. Im Zweifel könnte man sein, ob es mit dem Spitzenteile (Fig. F) der Fall wäre. Es zeigt sich aber auch hier wieder der große Vorteil, daß wir es in unserem Materiale nicht mit verkohlten Blättern zu tun haben, sondern mit solchen, welche sich uns in beinahe ursprünglichem Zustande darstellen, so daß es ermöglicht wird, sie auch nach ihrer feineren Struktur studieren zu können. Und diese ist bei allen Stücken dieselbe, weshalb ich das Genannte nicht wegzuweisen vermag.

Außer den wenigen Blatteilen fanden sich auch eine große Anzahl Rankenteile, welche spiralige Einrollung aufweisen, vor. Von ihnen sind nur einige wiedergegeben worden (Figg. 4a—g). Eine beinahe vollständig erhaltene Wickelranke mit mehreren Ästen zeigt sich bei Fig. 4a noch am Stengel oberhalb eines knotig verdickten Gelenkes. All das weist auf Lianenbildung im Pliocänwalde des heutigen Maingebietes hin.

Auch ein kräftiger traubenförmiger Fruchtstand wurde gefunden. Seine an der Spindel befestigten Stiele sind stark und meist an Grund und Spitze verdickt, teils genähert, teils auseinander gerückt. (Fig. 5.)

Seitdem A. Braun die ihm aus den Kohlen der Wetterau zugekommenen, von ihm anfänglich einem *Acer* zugewiesenen Blätter nach Auffindung der dazu gehörigen Fruchtreste als zu *Vitis* gehörig erkannt hatte, sind solche auch an anderen Orten nachgewiesen worden. Wir kennen sie von Österreich, Bosnien, der Schweiz, der Wetterau, Schlesien und dem Ostseegebiete und sehen sie, nachdem sie zuerst im Oligocän aufgetreten sind, bis in das Pliocän fortdauern.

Bei dem geringen und unvollständigen Material, welches uns zukam, ist es unmöglich zu sehen, ob seit dem Oligocän eine Veränderung im Habitus der Pflanze, wenigstens in der Gestaltung der Blätter, stattgefunden hat.

Die rezente *Vitis vulpina* L., welche in den Wäldern am Kaukasus, Ararat und Taurus wild vorgefunden wird, dürfte aus ihr hervorgegangen sein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Vitis ponziana*** Gaud. sp. (Taf. 34, Fig. 7.)

Die Blätter sind gestielt, am Grunde herzförmig, handförmig gespalten, dreilappig, am Rande unregelmäßig gezähnt, die scharfen Zähne und die seitlichen Lappen sind nach vorwärts gerichtet; die Seitennerven laufen in den Zähnen aus, der Mittellappen ist klein und endigt in einer scharfen Spitze.

Unser Blatt harmoniert so sehr mit dem von *Acer ponzianum* Gaud. (Gaudin, Toscane, S. 38, Taf. 13, Fig. 1) aus dem Arnotal, daß ich glaube, beide als zu einer Art gehörig ansehen zu müssen. Nur handelt es sich darum, zu entscheiden, ob sie zu *Acer* oder zu *Vitis* zu rechnen seien. Daß sie zu letzterer Gattung gehören können, hat schon Unger in Sylloge pl. foss., I, S. 23 ausgesprochen. Unser Blatt zeigt nun durchaus die Struktur von *Vitis*blättern, die ja eine ganz andere als die von *Acer* ist, was mich bewog, es der ersten Gattung zuzuweisen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Acerineen.

*Acer* L.

***Acer trilobatum*** Stbg. sp.

Die Blätter sind langgestielt, drei- oder fünflappig, handspaltig, die Lappen meist ungleich, der Mittellappen ist länger und breiter als die Seitenlappen oder alle drei sind gleich; der Rand ist eingeschnitten gezähnt; die Spitze ist zugespitzt, die Seitenlappen stehen entweder von dem Mittellappen unter einem rechten oder ziemlich rechten Winkel ab, oder sind unter spitzem aufgerichtet.

Unser Blatt stellt einen Übergang zu den Blättern von *Acer brachyphyllum* Heer dar, darf diesen aber nicht angereiht werden, da der Grund nicht herzförmig ist, die Buchten spitzwinkelig sind und die Seitennerven gerade auslaufen.

***Acer brachyphyllum*** Heer. (Taf. 34, Fig. 13.)

Die Blätter sind langgestielt, am Grunde herzförmig, dreilappig, die Buchten recht- oder stumpfwinkelig, die seitlichen Lappen kurz, an der Spitze zugespitzt, am Rande mit ungleich großen Zähnen besetzt; die Seitennerven sind gekrümmt.

***Acer integerrimum*** Viv. (Taf. 34, Fig. 12.)

Die Blätter sind am Grunde herzförmig, fünflappig, die Lappen ganzrandig, in eine lange Spitze auslaufend.

Unser Blatt ist nicht ganz vollständig erhalten, doch läßt sich eine längere Spitze des Mittellappens annehmen, während die des einen nächstliegenden Seitenlappens dieser Forderung nicht entspricht. Bei den Schwankungen in der Gestalt, welche den Ahornblättern

eigen ist, dürfte dies aber kein Grund sein, es von dieser Art auszuschließen. Im übrigen stimmt es mit dem von Gaudin in Fl. foss. ital., VI, Taf. IV, Fig. 7 völlig überein. Das von Unger in Swoszowice, S. 6 als *Acerites integerrimus* Viv. bezeichnete und Taf. 34, Fig. 12 wiedergegebene Bruchstück ist wohl auszuschließen, weil der Grund nicht herzförmig ist und auch nicht beurteilt werden kann, ob es die übrigen Eigenschaften außer der Ganzrandigkeit aufzuweisen hat.

***Acer monspessulanum*** L. ***fossilis*** Eghdt. (Taf. 34, Figg. 10; 14a, b, c.)

Die Blätter sind lederig, dreilappig, die gleichen Lappen stumpf oder spitz, ganzrandig.

Die pliocänen Blätter sind von den rezenten nicht zu unterscheiden; es scheint somit, als ob diese Art sich bereits am Ende des Tertiärs herausgebildet gehabt und unverändert durch das Diluvium hindurch gehalten habe.

***Acer rhombifolium*** Ett. (Taf. 34, Fig. 15.)

Die Blätter sind rhombisch, nach beiden Enden gleichmäßig verschmälert, am Rande grobgezähnt, lederig; die beiden seitlichen Basalnerven bilden mit dem Mediannerv sehr spitze Winkel.

Ob diese Art als selbständige anzusehen ist, bleibt mir noch zweifelhaft, vielleicht ist sie mit *Acer populites* Ett. (Bilin, III., Taf. XLV, S. 21, Figg. 6, 7) zu vereinigen, zumal die Diagnose nicht dagegen spricht. Der Beweis, daß Blatt und Frucht in Beitr. z. Steiermark (S. 80, Taf. V, Figg. 4, 5) wirklich zusammengehören, ist von Ettingshausen nicht erbracht worden. Da es mir an vergleichendem Materiale fehlt, mag das Blatt vorläufig den gegebenen Namen behalten.

Zwar sind der Blätter von der Gattung *Acer* nur wenige gefunden worden, doch fesseln sie unser Interesse, insofern sie verschiedenen Abteilungen angehören.

Wir finden aus der Gruppe, welche mit dem jetztweltlichen *Acer rubrum* L. in Verbindung gebracht werden muß, den im Tertiär wohl am weitest verbreiteten Ahorn *Acer trilobatum* Stbg. sp. vor. Die Polymorphie seiner Blätter ist bekannt. Diese veranlaßte Al. Braun, mehrere Arten anzunehmen, während Heer, welcher sich in der glücklichen Lage befand, hunderte von Blättern vergleichen zu können, durch den Nachweis zahlreicher Übergänge von der einen zur anderen die Zusammengehörigkeit aller zu einer Spezies feststellen konnte. Was früher als Art galt, ward nun zur Form. Die Gruppe, der *Acer trilobatum* zuzurechnen ist, entstand in den Nordpolargegenden, rückte allmählich südwärts, erhielt sich in den neuen Gebieten bis zum Pliocän, starb aber während der Glazialzeit in Europa aus, während sie in Nordamerika fortdauerte.

Ihr am nächsten steht die, welche *Acer brachyphyllum* Heer in sich schließt. Sie hat ihr Entstehungszentrum wohl auch wie die vorige im arktischen Gebiete, wenigstens fand man in diesem die ältesten Überreste derselben. Was unsere Art speziell betrifft, so ist sie im europäischen Tertiär nur selten gefunden worden, was wohl auf eine geringe Verbreitung hinweisen dürfte. Von besonderem Wert wird unser Fund für die Paläontologie, insofern er zeigt, daß diese Art in Mitteleuropa noch während des Pliocäns, wenn auch an wenigen Orten, vorhanden war, während man bisher glauben mußte, daß sie aus diesen Breiten am Ende des Miocän verschwunden sei.

Durch seinen ungezähnten Rand tritt ein drittes Blatt in Gegensatz zu den vorhergehenden und nähert sich mit einigen anderen fossilen Arten denen des rezenten *Acer platanoides* L. Die Gruppe, welcher es zuzuweisen ist, war während des Tertiärs nach unserer jetzigen Kenntnis arm an Arten, hatte aber eine weitere Verbreitung als zur Jetztzeit. Die Art *Acer integerrimum* Viv., die man bisher nur aus dem Miocän Mitteleuropas kannte, ist nunmehr als auch dem Pliocän desselben angehörig, nachgewiesen worden. Da man sie bisher in dieser Formation nur von Südeuropa kannte, muß sie wohl für unser Gebiet als Nachzügler bezeichnet werden.

Als in ihrem Aussehen verschieden von den Blättern der bisher genannten Arten müssen die von *Acer monspessulanum* L. bezeichnet werden. Diese Ahornart, sehr verwandt *Acer campestre* L., zeichnet sich durch die lederigen, ganzrandigen, dreilappigen Blätter aus. Die Überreste, deren sich mehr als von den übrigen Arten vorfanden, zeigen, daß die Verbreitung der genannten Spezies im Pliocän ungefähr dieselbe wie in der Jetztzeit war (Mittelmeer, Rhein-, Nahe- und Moseltal).

In dieselbe Gruppe kann auch wohl der zuletzt beschriebene Blattrest eingereiht werden.

Eine größere Anzahl von Fruchtresten (Fig. 9a—m, 10) wurden in unserer Lagerstätte aufgefunden, freilich in gewaltig mazeriertem Zustande, so daß sie für unsere Zwecke wenig zu gebrauchen sind. Gut erhalten zeigen sich nur die Früchtchen, während von den Flügeln bloß Rudera übrig blieben. Denkt man sich die ersteren zur Doppelfrucht ergänzt, so wird man sofort erkennen, daß diese bei den verschiedenen Überbleibseln nicht immer unter demselben Winkel an einander haften und kann man daraus erkennen, daß sie verschiedenen Arten angehört haben müssen. Die einen weisen darauf hin, daß die beiden Hälften in einem gestreckten Winkel aneinander befestigt waren, wie wir es bei *Acer campestre* L. sehen können, während andere zeigen, daß die Flügel einander zugeneigt gestanden haben. Sie bestimmten Arten zuzuweisen, halten wir für unangebracht, da es uns

unmöglich gemacht ist, die Flügel in ihrer Gestaltung zu erfassen. Fig. 10 kann aber wohl *Acer monspessulanum* L. zugerechnet werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Hippocastaneen.

*Aesculus* L.

***Aesculus hippocastanum*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 34, Fig. 8.)

Senckenb. Abh. XV, S. 31.

Lederige, fast holzig dicke Schalen, die sich in der Klärbeckenbaugrube von 1885 fanden, haben Geyler und Kinkelin als zu Samen von *Aesculus hippocastanum* gehörig dargestellt.

Durch ein Bruchstück der so charakteristischen Fruchtschale, die bei der letzten Grabung daselbst aufgefunden wurde, hat sich obige Bestimmung bestätigt. Die Oberfläche des zu einer wohl kugeligen Schale gehörigen Fruchtstückes ist mit ziemlich entfernt stehenden kurzen Stacheln besetzt, ebenso wie das von der Frucht der Roßkastanie bekannt ist.

Auch heuer sind wieder Trümmer von Schalen der Roßkastanien-Samen aufgefunden worden; auch der matte gegen die übrige glänzende Oberfläche des Samens sich abhebende Nabel ist an ein paar Bruchstücken erhalten.

Einen Rest aus der jüngsten Wetterauer Kohle (Palaeont., V., S. 106, Taf. XX, Fig. 26) hat Ludwig als den Samen von *Aesculus europaea* gedeutet. Hierzu meint Schenk in seinem Handbuch, S. 552: „Früchte von *Carya*, senkrecht stark zusammengedrückt, sehen so aus. Jedenfalls fehlt das Charakteristische der Samen von *Aesculus*.“ Zu dem Blattreste aus dem Untermiocän des Frankfurter Hafens (Palaeont., V, S. 148, Taf. XXXII, Fig. 1), den Ludwig auch auf *Aesculus europaea* zurückführt, schreibt Schenk ebendaselbst, er könne wohl das Blatt von *Aesculus* aus der Verwandtschaft von *Hippocastanum* sein, der Rand aber sei verdeckt oder fehle. — Fossile Funde von *Aesculus* sind noch in Nordamerika und in Japan gemacht worden.

Das heutige isolierte Vorkommen von *Aesculus hippocastanum* in den Gebirgen Griechenlands ist wohl der Rest einer weiteren Verbreitung dieser Art. (Schenk-Zittel, Handb., S. 553.)

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Euphorbiaceen.

*Buxus* Tourn.

***Buxus sempervirens*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 33, Figg. 1a—y, a′—r′.)

Die Blätter sind lederig, ganzrandig, kurz gestielt, elliptisch, eirund, umgekehrt-eiförmig, länglich oder eirund-länglich, spitz, stumpf oder ausgerandet, glänzend; der

Mittelnerv ist am Grunde kräftig und verdünnt sich allmählich nach der Spitze zu, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind mehrfach gegabelt.

Durch Saporta wurde uns zuerst die Kunde, daß die Gattung *Buxus* im europäischen Tertiär einen Vertreter gehabt habe. In den Tuffen des kleinen, nordöstlich von Lyon gelegenen Städtchens Meximieux fand er zwei auf sie hinweisende Blätter, welche in der Nervatur und Textur mit solchen unseres jetzigen *Buxus sempervirens* L. übereinstimmten, ihrer sonstigen Eigenschaften, besonders ihrer Größe wegen aber mit der auf den Balearen vorkommenden Form *Buxus balearica* Willd. zu vergleichen sind. Indem wir bezüglich dieser auf Saportas eingehende Untersuchungen (Végétaux foss. de Meximieux, S. 274—277) hinweisen, können wir auf Grund unserer Funde konstatieren, daß während des Pliocän die nördliche Form, welche wir in unseren Gärten und Anlagen zur Genüge zu beobachten imstande sind, in Deutschland vorhanden war. Eine Menge von Blättern liegt uns vor, von denen wir nur soviel abbilden, als nötig ist, zu zeigen, daß die zahlreichen Formen derselben, welche wir jetzt an den Sträuchern schauen, auch schon während der Tertiärzeit vorhanden waren.

Hinsichtlich der Färbung erscheinen die fossilen ganz dunkelbraun bis schwarz oder mehr oder weniger hellbraun bis gelb, und gehen wir vielleicht nicht fehl, wenn wir erstere als ältere, letztere als jüngere deuten, wie sich bei den rezenten ja auch ein Unterschied in der Färbung je nach dem Alter geltend macht. Die wenn auch nicht allzu auffälligen Unterschiede in der Textur vermögen uns in unserer Meinung nur zu bestärken.

Auf Grund ihrer Gestalt lassen sie sich in folgende Abteilungen bringen:

A. Blätter von größerem Umfange. Sie sind wohl als die normalen zu betrachten.
   a) elliptische mit scharfer Spitze (Figg. e, f, g, l).
   b) elliptische mit abgerundeter Spitze (Figg. b, c).
   c) elliptische mit ausgerandeter Spitze (Figg. a, d, h, i, k, m, r, s, t).
   d) längliche mit abgerundeter Spitze (Figg. v, d′, f′).
   e) längliche mit ausgerandeter Spitze (Figg. u, w, y, a′, b′, c′, e′).
   f) eirund-längliche mit ausgerandeter Spitze (Fig. x).

B. Blätter von kleinerem Umfange. Sie standen wohl am Grunde der Zweige.
   a) elliptische mit scharfer Spitze (Figg. o, h′, l′).
   b) längliche mit abgerundeter Spitze (Figg. q, m′, o′).
   c) längliche mit ausgerandeter Spitze (Figg. p, g′, i′, k′, n′, p′).
   d) umgekehrt-eiförmige (Figg. n, q′, r′).

Was die Nervatur betrifft, so sei das in der Diagnose bereits Erwähnte wiederholt, daß der Mittelnerv vom Grunde bis zur Spitze hin sich allmählich bis zu großer Feinheit verdünnt. Die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, stehen mehr oder weniger dicht gedrängt und verlaufen, sich mehrfach gabelnd, bis zu der den Rand befestigenden schmalen Leiste. An verschiedenen Blättern zeigt sich die Nervatur stärker ausgeprägt als an anderen. Auch hierin ist kein Unterschied zwischen den fossilen und rezenten zu finden, so daß wohl angenommen werden kann, daß die pliocäne Pflanze unverändert in die Gegenwart übergetreten ist.

Wie weit sie sich während des Endes der Tertiärzeit nach Norden hin erstreckt haben möge, kann zurzeit nicht gesagt werden. Wohl aber darf anzunehmen sein, wenn wir die Ausbreitung in der Gegenwart uns vergegenwärtigen, daß eine weitere auch in dem Pliocän stattgefunden habe. Vielleicht bestätigen dies künftige Funde. Während der Diluvialzeit ist sie sicher an vielen Stellen vernichtet worden, an solchen, zu denen das Eis keinen Zutritt fand, erhalten geblieben. Tatsächlich ist *Buxus* in der Flora der interglazialen Höttinger Breccie vertreten. Bei der Zähigkeit, mit welcher diese immergrüne Pflanze selbst unsere härtesten Winter übersteht, kann mit dieser Möglichkeit gerechnet werden. Nach dem Rücktritte und Verschwinden des Inlandeises war ihr Gelegenheit gegeben, manche ihrer früheren Standorte wieder aufzusuchen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Rhamnaceen.

*Zizyphus* Juss.

Frucht kugelig bis länglich, am Grunde vom Achsenbecher umgeben oder abfallend, mit fleischigem Exocarp und hartem oder lederartigem dünnwandigem, ein- bis vierfächerigem Kern.

***Zizyphus nucifera*** Ldw. (Taf. 32, Figg. 23a, b, c, d; 24a, b, c; 25.)

Palaeont. V, S. 102, Taf. XX, Fig. a—d.

Fünf kugelige, jedoch am Grund wie am Scheitel etwas deprimierte Früchtchen, deren äquatorialer Querschnitt kreisrund ist, stimmen unter sich auch insofern überein, als ihre Oberfläche durch vom Scheitel bis zur Basis laufende seichte Rinnen in zahlreiche, sehr niedrige und ungleich breite Wülste geteilt ist.

In den Größenverhältnissen ist geringe Verschiedenheit.

1. Drei dieser Früchtchen lassen durch eine mehr oder weniger klaffende Spalte eine Zweiteilung erkennen, welche vom Spitzchen am Scheitel nach dem Grund verläuft.

Hier an der Unterseite befindet sich wenig deutlich eine kreisrunde, kleine Narbe (?Ansatzstelle, ?Kelchreste).

Höhe der Früchte 3,0 mm, Breite 4,0 mm.

2. Am vierten Früchtchen umgibt ein Scheibchen oder Schildchen das zweiteilige Spitzchen am Scheitel; auch bei ihm ist am Grund eine kleine kreisförmige Narbe.

Höhe mit Spitzchen 3,5 mm, Breite 5,0 mm.

3. Beim fünften Früchtchen hat sowohl Scheitel wie Basis ein kegeliges Spitzchen, so daß das Früchtchen, nun gestielt, einem Kreisel gleicht. An ihm ist keine Zweiteilung zu beobachten.

Länge mit Stielchen und Spitzchen 4,5 mm, Breite 5,0 mm.

Die von diesen drei Formen hergestellten Querschnitte ergeben zweifellos, daß wir es doch mit den Früchten derselben Pflanze zu tun haben, daß sie sich nur in der Erhaltung unterscheiden.

Der äquatoriale Querschnitt ist bei ihnen allen völlig derselbe. Hiernach sind sie alle einfächerig oder vielmehr zweihalbfächerig, da von zwei einander gegenüberliegenden Stellen der Innenwand zwei am Ende knopfig verbreiterte Samenträger, die sich einander bis auf eine Entfernung von 1 mm nähern, ausgehen. Die innere Fruchthülle ist holzig, ziemlich dünn, jedoch nicht allenthalben gleich dick. Da die Früchte sich als zweiblätterig ausweisen, so gehen also hier die Samenträger von der Rückennaht aus.

Von den Samen, die um das breitknopfige Ende des Samenträgers gelegen haben, ist nichts mehr erhalten.

Ein fast völlig gleicher kugeliger Kern ist von Ludwig aus der Braunkohle von Dorheim in der Wetterau l. c. S. 162 beschrieben und Taf. XX, Figg. 23a, b in natürlicher Größe, vergrößert in c und d, abgebildet worden unter der Bezeichnung *Zizyphus nucifera*.

Von *Zizyphus christii* Willd. unterscheiden sich unsere Klärbeckenfrüchtchen, abgesehen davon, daß sie viel kleiner sind, noch dadurch, daß sie, wie erwähnt, zweihalbfächerig sind, während die Frucht von *Zizyphus christii* zweifächerig ist (Engler und Prantl, III., 5., S. 403, Fig. 198k). Hierbei ist aber bemerkenswert, daß zunächst der Mitte der Scheidewand rechts und links zwei Anschwellungen an der Scheidewand vorhanden sind.

Ob die von Ludwig beschriebene Frucht auch halbzweifächerig ist, kann man aus den Abbildungen nicht ersehen, da Ludwig keinen wirklichen Querschnitt abgebildet hat. Was er „Querschnitt“ nennt, ist ein zum einen Längsschnitt senkrechter anderer.

Für die Zustellung unserer Früchtchen zum Genus *Zizyphus* spricht u. a. auch, daß an einem derselben auf der Unterseite der Frucht der Achsenbecher als kreisförmiges Säumchen erhalten ist.

Die äußere Fruchtschale ist ganz oder zum Teil erhalten, zeigt, wie oben schon angedeutet, deutlich ungefähr zwölf nicht ganz unter sich gleiche flache Wülste nach dem zentralen Ansatzpunkt laufend, ferner daß an zwei Stücken eine Zweiteilung, eine Trennung in der Längsrichtung vorhanden ist.

Anmerkung: Das Fig. 25 wiedergegebene Zweigstück weist auf eine Rhamnacee hin und gehört vielleicht hierher. Besetzt zeigt es sich mit zwei kurzen starken Stacheln, die nahe beieinander stehen und rechtwinkelig auslaufen. Sie kommen solchen von *Zizyphus tiliaefolia* Ung. sp. sehr nahe.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Rhamnus* L.

***Rhamnus cathartica*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 32, Fig. 30.)

Es liegt ein Trieb vor, der mit solchen von *Rhamnus cathartica* L. soviel Übereinstimmendes zeigt, daß ich nicht anstehe, ihn mit ihnen zu vereinigen.

An Stelle der Endknospe trägt er einen Dorn, unter dem sich zwei gegenständige Knospen zeigen, worauf nach unten zu zwei vereinzelt stehen, unter denen über Kurztrieben wieder den obersten gleichende folgen.

Die Knospen sind ei-kegelförmig, spitz und an den Trieb angedrückt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Celastrinaceen.

*Evonymus* Tourn.

***Evonymus*** sp. (Taf. 34, Figg. 19; 16a, b.)

Zwei Bruchstücke eines Blattes, welche in Textur und Färbung ganz gleich sind, liegen vor. Sie scheinen Teile eines und desselben Blattes zu sein. Ist dies der Fall, dann wäre folgende Diagnose zu geben:

Das Blatt ist elliptisch-lanzettförmig, feingesägt, kurzgestielt; der Mittelnerv am Grunde stark, von der Mitte an allmählich verfeinert, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verbinden sich vor dem Rande, die Randfelder zeigen Schlingen, die Nervillen sind sehr fein.

Wäre das Blatt als Ganzes uns überkommen, würde ich nicht zögern, es zu *Evonymus europaeus* L. zu stellen.

Samen. Ein halbes Nüßchen von ovaler Gestalt mit einseits gebogenem Schnabel erweist sich sehr dickschalig und möchte wohl nach seiner Gestalt der Samen eines *Evonymus*

sein. Auf der konkaven Seite verläuft eine Furche parallel dem Rand. Der Querschnitt des Nüßchens ist ziemlich drehrund (Taf. 34, Figg. 16a, b,).

Länge 5,7 mm, größte Breite 2,5 mm, Schalendicke 0,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Staphyleaceen.

*Staphylea* L.

Samen groß, dick, verkehrt-eiförmig bis kugelig mit steinharter glänzender Samenschale und scharf umrandetem flachem Nabelende.

***Staphylea pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 21a, b, c.)

Ein dickschaliges hölzernes Nüßchen von verkehrt-eiförmiger Gestalt und kreisrundem Querschnitt ist am Gipfel abgerundet. Die Oberfläche ist mit unregelmäßig angeordneten kleinen und ungleichen Höckern besetzt. Durch die kreisförmige Öffnung auf der Unterseite ist die beträchtliche Dickschaligkeit des Nüßchens zu beobachten. Vom Rande der Basis erheben sich beiderseits zwei schon vor der Mitte sich verflachende stumpfe Kanten.

| | |
|---|---|
| Länge des Fossils | 6,5 mm |
| Maximalbreite desselben | 5,0 mm |
| Minimalbreite an der Basis (? abgebrochen) | 3,0 mm |
| Dicke der Schale | 1,0 mm |

Schon der Umstand, daß das Nüßchen keine Spitze besitzt und daß die zwei Kanten nicht vom Gipfel, sondern vom Grund ausgehen, schließt die Deutung als *Taxus*-Samen aus. Alle Verhältnisse außer der Größe sprechen dafür, daß wir es mit dem Samen einer *Staphylea* zu tun haben. Ist diese Bestimmung zutreffend, so ist dies Fossil der erste bekannte fossile Same oder Fruchtrest einer *Staphylea*. Bei der außerordentlichen Härte der *Staphylea*-Samen ist dies seltsam, erklärt sich aber vielleicht aus der Kleinheit.

Heute ist außer Europa das atlantische Nordamerika und Japan die Heimat von *Staphylea*, was auch mit den tertiären Resten daselbst übereinstimmt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 32, Figg. 22a, b.)

Eine verdrückte, von wahrscheinlich etwas saftiger Haut umschlossene Frucht ist wohl nur zur Hälfte vorhanden; durch das Zerreißen sind drei oval geformte Samen, von denen zwei von unten nach oben in einer Linie liegen, zu sehen; sie besitzen harte Schale, haben körnelige Oberfläche, und lassen — wenigstens an einem der Samen ganz sicher — zwei seichte Längsstreifen beobachten.

Länge des Samens 8,5 mm, Breite 6,0 mm.

Die Vermutung, daß das eben beschriebene Fossil von der aufgeblasenen Frucht einer *Staphylea* herrührt, ist wahrscheinlich; unter den oben dargelegten Verhältnissen kann die Gestalt zum Vergleich wenig Anhaltspunkte geben; anders ist es mit der Form und den Größenverhältnissen der Samen, mit der Beschaffenheit ihrer Schale, mit ihrer Zahl und Lage in den Früchten der Fall; sie stimmen ziemlich gut mit den Früchten- und Samenverhältnissen bei *Staphylea pinnata* L. überein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Aquifoliaceen.

*Ilex* L.

***Ilex aquifolium* L. *fossilis*** Egh. (Taf. 33, Figg. 3a, c, d; 5a, b.)

Blätter. Die Blätter sind lederig, eiförmig oder elliptisch, spitz, buchtig gedornt, am Rande verdickt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verlaufen schlängelig zu den Dornen.

Wie bei Eichen und anderen Pflanzen finden wir auch bei *Ilex aquifolium* L. Abweichungen in der Form der Blätter. Wir vermögen neben buchtig-gezähnten auf die oberen Partien hochaufgeschossener Exemplare beschränkte ganzrandige zu beobachten. Was aber die ersteren insbesondere betrifft, so sehen wir bei ihnen große Verschiedenheit in der Zahl der Zähne. Es läßt sich eine Reihe solcher mit nur einem Zahne bis zu solchen mit vielen Zähnen verfolgen, eine Erscheinung, die übrigens auch bei anderen Arten, z. B. bei der nordamerikanischen *Ilex opaca* Ait., welche sich aber sofort durch ein anderes Blattnetz von unserer unterscheidet, beobachtet wird. Weiterhin differieren sie auch in der Tiefe der Buchten. Wenn bei unseren fossilen Blättern solche eckig erscheinen, so liegt dies wohl nur daran, daß sie, die ursprünglich wellig gebogen waren, bei der Einhüllung zwischen Gläser flach gedrückt wurden, worauf die mehrfach bemerkbaren Zerreißungen vom Rande aus hindeuten.

In Figg. 5a, b gebe ich mit Gängen von Minierern versehene Stücke wieder.

Die im wilden Zustande Schatten liebende Pflanze mag zur Pliocänzeit wohl auch im Walde eingesprengt gestanden haben. Nach der Eiszeit, in welcher sie sich, an vielen Stellen vernichtet, an eisfreien fort zu behaupten vermochte, hat sie gleich *Buxus sempervirens* L. einen weiteren Ausbreitungsbezirk zu erringen gewußt, so daß sie jetzt in einem großen Teile Europas und auch in Kleinasien sowohl in der Ebene als auf Gebirgen zu finden ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Anacardiaceen.

*Rhus* L.

***Rhus quercifolia*** Göpp. (Taf. 34, Fig. 20.)

Die Blätter sind langgestielt, dreizählig, das oberste Blättchen ist langgestielt, länglich-lanzettförmig, unregelmäßig ausgeschweift, gebuchtet, beiderseits verschmälert, die seitlichen Blättchen stehen gegenüber, sind beinahe sitzend, am Grunde nach außen hin mit einem Lappen versehen.

Unseren Rest halte ich für ein Seitenblättchen der von Göppert in Tertiärfl. v. Schossnitz aufgestellten Art. Es gleicht dem linken Blättchen von Fig. 6 auf Taf. 25, das sich von dem rechten dadurch unterscheidet, daß sich an ihm ein welliger Rand ebenfalls nicht vorfindet.

In mancher Beziehung ähneln die fossilen Blätter denen von *Rhus villosa* L., weichen aber anderseits von ihnen so sehr ab, daß an eine Analogie beider nicht gedacht werden kann.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Pomoideen.

*Pirus* Tourn.

Samen mit lederigem, selten knorpelhartem Endocarp.

***Pirus pirus*** L. ***fossilis*** Kink. (Taf. 32, Figg. 29a, b.)

Ein Samen mit glatter, lederiger Haut von birnförmiger Gestalt besitzt ganz die Gestalt eines Apfel- oder Birnkernes. Eine Naht ist nicht erkennbar. Die Endspitze ist abgebrochen. Den Riß hat der Same durch Druck erhalten.

Wie beim rezenten Kern ist auch beim fossilen Samen die eine Seite konvex und die andere schwach konkav. Die Ränder sind abgerundet, auf der einen Seite mehr als an der anderen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Prunoideen (Amygdaleen.)

*Prunus* Tourn.

***Prunus (Cerasus) avium*** L. ***fossilis*** Kink. (Taf. 32, Figg. 28a, b, c;
Taf. 33, Figg. 8a, b, c.)

Vier große Steinkerne mit dicker Wandung, mit glatter bezw. feinkörneliger Oberfläche und ovalem Längs- und Querschnitt haben längs der Naht beiderseits von der Spitze bis zur Ansatzstelle laufende Leisten.

In den Maßen stimmen sie mit Ausnahme der Form des Querschnittes mit Ludwigs *Cerasus crassa* aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau (Palaeont., V., Taf. 22, Figg. 1 a, b) fast völlig überein; der Querschnitt von *Cerasus crassa* ist nämlich kreisrund.

Außer den großen Kirschkernen sind noch drei von mittlerer Größe und weitere drei von wesentlich geringerer Größe gefunden worden, von je verschiedenen Dimensionen.

Die Maße sind folgende:

| | Große Steinkerne | | Mittlere Steinkerne | | Kleine Steinkerne | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 St. a | 1 St. b a | 1 St. b | 1 St. | 1 St. | 1 St. | 1 St. |
| Länge . . . | 12,0 mm | 10,1 mm | 10,0 mm | 9,8 mm | 9,3 mm | 8,6 mm | 8,0 mm |
| Größte Breite . | 10,0 „ | 9,1 „ | 9,0 „ | 9,1 „ | 8,0 „ | 8,3 „ | 7,1 „ |
| Kleinste Breite | 8,0 „ | 7,8 „ | 6,5 „ | 7,2 „ | 6,1 „ | 6,5 „ | 6,0 „ |

Bei der lichtgrauen Färbung und großen Härte der Kerne konnte man fast zweifeln, ob sie fossil seien. Der Querschnitt stellte dies außer Zweifel. Während, wie eben gesagt, das Endocarp dicht und hell war, erschien die Samenhaut als ein kohliges, der Innenfläche anliegendes Häutchen. Der übrige Inhalt ist ebenfalls von kohliger Beschaffenheit.

Die rezenten Kirschkerne aus der Museums-Sammlung schwanken in ihren Dimensionen zwischen denen der großen und mittleren fossilen. Taf. 33, Fig. 8c könnte *C. mahaleb* angehören.

Skulpturverschiedenheiten existieren unter den fossilen Kernen nicht, wie sie Ludwig über die der Wetterauer Kohle, Palaeont., V., S. 105, berichtet.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Ein verbogener, etwas zusammengedrückter kleiner (?) Kirschkern, an dem noch vertrocknetes kohliges Fruchtfleisch erhalten ist, wodurch die Oberfläche infolge der eingedrückten Sandkörner runzelig grubig erscheint, sei noch erwähnt. Entlang der Naht auf der einen Seite folgen wie bei *Cerasus* Längsleisten.

Länge 7,0 mm. Größte Breite 6,1 mm. Kleinste Breite 4,0 mm.

Ob und zu welcher Ludwigschen Art aus der Wetterauer Pliocänkohle dieses Früchtchen gehört, kann bei der schlechten Erhaltungsweise — ob etwa zu *Prunus rugosa* — nicht sichergestellt werden.

***Prunus domestica*** L. v. ***pliocenica*** Kink. (Taf. 32, Fig. 26a, b.)

Der elliptische, oben und unten spitz zulaufende, seitlich deprimierte Steinkern hat grubige Oberfläche. Die Ansatzstelle ist etwas spitziger als der Gipfel, ist aber nicht wie bei den rezenten Zwetschenkernen etwas seitlich gebogen. So nähert sich das Fossil in der Gestalt mehr der rezenten *Prunus domestica* var. *mirabella*, mit welcher der fossile Steinkern

auch in den Maßverhältnissen ziemlich übereinstimmt. Dasselbe trifft auch zu in bezug auf die die Naht unmittelbar begleitenden breiten Flächen, die durch eine Rinne von den beiderseits längslaufenden Leisten getrennt sind.

| | Fossiler Kern. | Rezenter Mirabellenkern. |
|---|---|---|
| Länge . . . . . | 15,0 mm | 15,2 mm |
| Größte Breite . . . | 10,2 mm | 10,0 mm |
| Kleinste Breite . . . | 7,4 mm | 6,0 mm |

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Prunus*** cf. ***parvula*** Ldw. (Taf. 32, Figg. 27a, b, c.)

Palaeont., V, S. 107, Taf. XXII, Figg. 10, 10a.

Ein aus zwei zusammengehörigen getrennten Hälften bestehender spitzelliptisch geformter Steinkern scheint glatte Oberfläche zu haben. Ob er ursprünglich die von den Seiten zusammengedrückte Form hatte, ist zweifelhaft. Die Schale ist eher dünn- als dickwandig zu bezeichnen. Auf der Innenseite ist noch die Samenhaut erhalten. Der Kern dürfte vielleicht zu der Ludwigschen *Prunus parvula* aus der jüngsten Wetterauer Flora zu ziehen sein.

| | *Prunus* cf. *parvula* Ldw. | *Prunus parvula* Ldw. |
|---|---|---|
| Länge . . . . . | 6,0 mm | 10,0 mm |
| Breite . . . . . | 4,5 mm | 6,0 mm |

Von gleicher Form sind zwei zusammengedrückte Steinkerne, deren

Länge 9,5 mm, deren Breite 6,0 mm ist.

Hierher dürften wohl auch zwei elliptische, an beiden Enden etwas zugespitzte Steinfrüchtchen zu zählen sein, welche durch das Eintrocknen der äußeren fleischigen Fruchthülle eine runzelige Oberfläche erhielten; eines von ihnen läßt eine Rückennaht erkennen. Ein weiteres ähnlich gestaltetes Steinfrüchtchen ist nur stärker zusammengedrückt.

| | Von den zwei gleichen Steinfrüchtchen | von dem zusammengedrückten |
|---|---|---|
| gelten Länge . . . . | 6,0 mm | 6,0 mm |
| Größte Breite . | 4,0 mm | 4,0 mm |
| Kleinste Breite . | 3,5 mm | 1,5 mm. |

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Prunus (Persica) askenasyi*** Kink. nov. sp. (Taf. 34, Figg. 18a, b, c.)

Eine halbe, in der Richtung der Naht gespaltene, einsamige Steinfrucht mit zum Teil erhaltener, vertrockneter und verkohlter äußerer Fruchtschicht und sehr dickem holzigem Endocarp zeigt die für *Amygdalus persica* L. charakteristischen, vom Gipfel

ausgehenden Längsfurchen, die gegen den Grund zu mehr wirr — schief und quer — liegenden Gruben werden. Verglichen mit dem Steinkern des rezenten Pfirsichs sind die Furchen schärfer und zahlreicher und die beim rezenten Pfirsich zwischen den Furchen liegenden Wülste sind beim fossilen schmale, scharfe Kanten.

Die äußere Fruchtschale hat nahezu die Dicke von 1 mm.

Nach dem kleinen, vom Samen eingenommenen Raume zu schließen, scheint das vorliegende Fossil einer noch nicht ausgereiften Frucht zu entstammen.

Es ist nach Herrn Ingenieur Alexander Askenasy benannt, der sich um Gewinnung und Konservierung der Klärbeckenflora das größte Verdienst erworben hat. *Persica askenasyi* Kink. ist wohl zweifellos der unmittelbare Vorläufer des rezenten Pfirsichs.

Vielleicht ist das Blatt Taf. 34, Fig. 19 mit dieser Frucht zu vereinigen. Es ist gestielt, lanzettförmig, am Rande gesägt; der Mittelnerv ist kräftig und nimmt allmählich nach der Spitze zu an Stärke ab, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verbinden sich vor dem Rande in Bogen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Papilionaceen.

*Cicer* Tourn.

***Cicer inflatum*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 17a, b, c.)

Eine eiförmige, fast kugelige, stark aufgedunsene Frucht mit papierdünner, lederiger, fast ganz glatter, nur feinstreifiger Oberfläche endigt nach dem Scheitel und der Basis in kurzen Spitzen; die am Scheitel ist stumpfer. Diese Spitzen liegen nicht axial, sondern sind nach den entgegengesetzten Seiten gerichtet. Die inhaltlose einfächerige Frucht klafft in zwei gleichen Klappen, deren Ränder scharf sind — Rücken- und Bauchnaht einer Hülse. Von der Behaarung der *Cicer*hülse, mit der unser Fossil in der Gestalt ungemein übereinstimmt, ist natürlich nichts vorhanden.

Länge der pliocänen Frucht 15 mm, die Breite 13 mm.

Länge einer rezenten *Cicer*hülse 19 mm, die Breite 11—12 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***? Medicago*** L. (Taf. 33, Fig. 9.)

Ein flaches, schneckenartig in der Ebene gewundenes dünnes Plättchen von ungefähr kreisförmiger Gestalt zeigt am Außenrand nahe dem Ende der schneckenartigen Windung ein kurzes dünnes Stielchen aufsitzen, während dessen anderes Ende verbreitert ist. Es läßt dies auf einen durch Samenstrang am Samenträger sitzenden Samen schließen und zwar auf

den eines *Medicago*, dessen Samen z. B. von *Medicago orbicularis* und *Medicago sativa* ein ähnlich gewundenes Aussehen haben.

Breite des Samens 1,9—2,3 mm.

Vorkommen: Brunnen Ia bei Weilbach aus 17 m Teufe. Drei Stücke.

## Pflanzenreste, deren Bestimmung unsicher ist oder nicht gelungen ist.

***?Ficus carica*** L. ***fossilis.*** (Taf. 33, Figg. 19a, b.)

Eine von unten nach oben völlig zusammengedrückte, ehedem fleischige und wohl wenig saftige Frucht erinnert an die vielleicht noch nicht ausgereifte Frucht von *Ficus carica* L., deren nach dem Ansatzpunkt hin sich verjüngender Teil der Frucht jedoch wesentlich länger ist, als es beim vorliegenden Fossil der Fall ist. Die Unterseite resp. Außenseite ist leidlich gut erhalten.

In Fig. 19a Höhe 36 mm, Breite 26 mm; in Fig. 19b Breite 9 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 20a, b.)

Von einer kreisförmigen Ansatzstelle gehen vier Kanten aus — Nähte — nach denen die wohl kugelige, dicklederige, oberflächlich glatte Fruchtschale auseinander geplatzt ist. Auf der Innenseite ist keine Teilung, keine Fächerung zu beobachten; es sind nur feine Längsrunzeln, die sie durchziehen. Die Abbildung gibt das Fossil in natürlicher Größe.

(Taf. 33, Fig. 12.)

Die walzige, oben halbkugelig abgerundete und in eine stumpfe Spitze endigende Frucht ist durch einen Querbruch nur zum Teil, vielleicht zur Hälfte vorhanden.

Ihre Oberfläche hat acht bis neun niedere vom Gipfel ausgehende Längsstreifen, ist aber auch außerdem längsgestreift.

Da die Frucht mit verkittetem Sand erfüllt ist, so kann man über ev. Fächerung nichts beobachten, und da die Spitze abgestutzt ist, so ist es auch nicht sicher, ob sie dem Gipfel oder dem Grund zugehört.

Im einen Fall könnte man eine *Quercus*art, im anderen vielleicht eine *Eucalyptus*art vermuten.

Länge der fragmentären Frucht 8,0 mm, Breite der fragmentären Frucht 6,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Fig. 14.)

Ein beiderseits komprimierter, kugeliger Samen hat auf seinem Rücken eine stumpfe und schief kegelförmige Kappe sitzen, die auf ihrer Vorderseite die kreis-

förmige Ansatzstelle (Nabelfleck) an den Samenträgern zeigt. Er wird wohl zu einer Papilionacee gehören.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Ein längliches, drei- resp. vierseitig pyramidales Früchtchen ist durch zwei einander gegenüberliegende, im Gipfel sich treffende Längsfurchen (Bauchnähte), die zwischen aufgebogenen Rändern verlaufen, zweiteilig.

Auf der einen Klappe läuft von unten nach oben ein ziemlich hoher und breiter Wulst (?Rückennaht), auf der anderen ein wesentlich niedrigerer (?Rückennaht). Diese Klappe ist daher weniger gewölbt als die erstere.

Der Gipfel scheint abgestutzt.

Die Basis ist abgerundet und ungleich vierseitig, wie das ganze Früchtchen.

Länge des Früchtchens 6,0 mm, größte Breite 2,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 3, Figg. 15.)

Von der etwas seitlich gerichteten Ansatzstelle des bauchig ovalen Früchtchens (?Samens) gehen vier Kanten nach dem abgerundeten Gipfel; wir bilden das vierkantige Früchtchen oder Samen in zwei Seitenansichten und der Gipfelansicht ab.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***?Apocynee.*** (Taf. 33, Fig. 11.)

Zwei gestreckt-eiförmige, zusammengedrückte Früchtchen haben beiderseits vier nach der stumpfen Spitze zu laufende Rinnen, welche zu zwei je den beiden Rändern parallel laufen. Zwischen den Rinnen erheben sich schwache Längsstreifen.

In hohem Grade ähneln diese Fossilien denen, die Heer in seiner Miocänen baltischen Flora (Beiträge zur Naturkunde Preußens, 1869, S. 38, Taf. VIII, Figg. 16 und 17) beschreibt und abbildet. Er nennt sie zwei holzige Fruchtblätter, die wahrscheinlich einer Apocynee angehören; sie sind lanzettlich, haben scharfen Seitenrand und am Rücken einige Längsstreifen; sie sind sehr ähnlich *Carpolithes crassipes* und *C. lanceolatus* der Flora tertiaria, Taf. CXLI. Vielleicht gehört auch Palaeontogr. IV, Taf. XXX, Fig. 9 hierher.

Über die Zugehörigkeit dieser Früchtchen enthalten wir uns einer bestimmten Äußerung.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 16a, b, c.)

Vier ursprünglich wohl birnförmig oder verkehrt kegelförmig gestaltete Früchtchen, die auch etwas von oben nach unten zusammengedrückt sind, haben am Scheitel eine zentrale Einsenkung, die hierdurch wallartig umgeben erscheint. Durch zahlreiche, von innen nach außen laufende schmale Furchen ist dieser Wall von strahlig verlaufenden Wülsten durchzogen, die mit den Längswülsten an den Seiten korrespondieren. Auf den Wülsten beobachtet man Höckerchen. Im Querschnitt erweisen sich die Früchtchen einfächerig. Die Fruchtwand war wohl holzig, jedenfalls nicht fleischig, sonst wären sie mehr plattgedrückt worden, wie dies bei manchen unbestimmbaren Früchtchen des Klärbeckens der Fall ist. Der geringe Inhalt war mulmige Kohle.

Vorkommen: Das Klärbecken von Frankfurt a. M.

**Fruchtstands-Spindel.** (Taf. 35, Fig. 1.)

Eine schwachgebogene, seitlich etwas zusammengedrückte, fast walzige, nur wenig sich nach oben verjüngende Fruchtspindel zeigt in Schraubenstellung die Stümpfe, auf denen die Früchte gesessen haben.

Die Ablösungsstellen sind quergestellt und von dreiseitiger gleichschenkeliger Gestalt; die ungleiche und längere Seite liegt nach oben. Diese Ansatzstellen liegen alternierend übereinander.

Breite der Ansatzstelle 4—5 mm, Höhe derselben 1,5—2 mm.

Die Zahl der Ansatzstellen der Früchte in der Quere ist nur drei.

Die Ansatzstelle der Spindel an dem Stamm hat elliptische Form und scheint seitlich zu sitzen.

Länge der Spindel 76 mm, größte Dicke der Spindel 16 mm, kleinste 11 mm.

Nach der Gestalt der Spindel zu urteilen, könnte die Spindel etwa die einer Aracee sein, z. B. eines *Anthurium*, doch sind bei *Anthurium* die Narben bei Ablösung ungefähr quadratisch, mit den Ecken nach oben und unten, nach rechts und nach links.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Leguminosites*** sp. (Taf. 33, Figg. 21a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S. 39, Taf. IV, Figg. 13a und b.

Samen von der Gestalt des l. c. aufgeführten, der zu den Funden von 1885 gehört, haben sich neuerdings nicht gefunden. Ohne ihn näher definieren zu können als es geschehen ist, führen wir ihn der Vollständigkeit der Darstellung der im Museum befindlichen Pflanzenreste wegen hier nochmals auf.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 10a, b, c.)

Ein zweiklappiges, ovales, ziemlich dünnwandiges Nüßchen mit scharfer, seitwärts gebogener Schneppe scheint einen Samen mit runzeliger Oberfläche enthalten zu haben. Die eine Längsnaht (Bauchnaht) ist stark eingezogen, was deutlich am Bild des Querschnittes c zu sehen ist.

Länge 8,7 mm, größte Breite 5,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 18a, b.)

Ein seitlich deprimiertes Früchtchen ist in der fast kreisförmigen Seitenansicht in Fig. 18a dargestellt, während Fig. 18b das Früchtchen von der einen Randansicht aus zeigt. Die fast kreisförmigen Seitenflächen sind wohl ursprünglich glatt. In der Randansicht b sieht man ungefähr acht Leisten beiderseits der Naht von dem gerundeten Grund nach dem Scheitel laufen

Länge 6,5 mm, größte Breite 5,5 mm, kleinste Breite 3,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Rhizomites moenanus*** Geyl. et Kink. (Taf. 35, Fig. 3.)

Obwohl wir der Deutung des 1885 im Klärbecken gefundenen Wurzelstockes nicht näher gekommen sind, führen wir ihn aus demselben Grunde, der bei *Leguminosites* dargelegt worden ist, auch hier auf.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

---

## Oberpliocäne Fauna des Frankfurter Klärbeckens.

### Insekten.

#### Hymenopteren.

**Ameisen *(? Camptonotus).***

Mehrfach fanden sich Rinden und Holzstücke von Insektengängen durchbohrt. Das in Abbildung Taf. 35, Fig. 2 dargestellte Rindenstück ist nach dem Urteil von Professor Dr. L. von Heyden durch die Arbeit von Ameisen *(Camptonotus?)* von Gängen, die verschiedene Richtung zeigen, durchsetzt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

#### Coleopteren.

***? Scolytus.***

Lignitstücke zeigen Gänge und Flugloch, die nach der Bestimmung von Professor Dr. L. von Heyden von einer Scolytide *(? Scolytus)*, also von einem Borkenkäfer herrühren.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Cyphosoma askenasyi* L. Heyd.

Die vorliegenden Reste der Flügeldecken sind 9 mm lang und 5 mm breit und gehören wohl sicher einer Buprestide an und zwar am nächsten stehend der Gattung *Cyphosoma*.

Die Flügeldecken sind vorne abgebrochen, die linke ist zum Teil unter die rechte geschoben, daher erscheint das Ganze rechts breiter.

Jede Decke besitzt acht erhabene glatte Rippen, die aus erhabenen Längsrunzeln bestehen und seitlich durch feinere Querrunzeln mit einander verbunden sind; die Rippen konvergieren zur Spitze zu, erlöschen aber vor dieser, die selbst etwas nach hinten gemeinsam vorgezogen ist; der Rand ist hinten und an den Seiten scharf erhaben, nach innen zu etwas verflacht. Von einer deutlichen Zwischenpunktur ist nichts zu sehen, wohl aber lassen sich feine chagrinierte Stellen zwischen den Runzeln erkennen.

Die ganzen Reste sind von Farbe hell-kastanienbraun (die Chitinmasse), doch wohl im Leben kupferig-metallisch.

Die *Cyphosoma* sind in Griechenland, Algier und Ägypten zu Hause und erreichen eine Größe von 9—17 mm, während die nahe verwandten *Capnodis* aus Süd-Europa und dem Orient, die hinten viel länger zugespitzte Decken haben, in der Größe zwischen 18 und 40 mm schwanken. Keine Buprestide hat aber hinten so stumpfe Decken wie *Cyphosoma* und deshalb stelle ich die vorliegenden Käferreste zu dieser Gattung; die Skulptur stimmt auch am besten überein.

Professor Dr. L. von Heyden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## ? Spinnen.

**Cocon (Eiersack).** (Taf. 35, Figg. 4a, b, c, d, e.)

Die Cocons scheinen aus drei verschiedenen Teilen zu bestehen. Der äußerste Teil ist eine hellbraune, strukturlose, durchsichtige Haut von länglich-ovaler Form, deren Länge 34—36 mm, deren Breite 13—15 mm ist. Rücken- und Bauchseite sind mit scharfen Leisten umrändert; diese Leisten treffen sich oben und unten — unten, indem die Bauchleiste meist unter einem nahezu rechten Winkel auf die stracke Rückenleiste stößt, die dann als stracker, 1,5—2 mm starker Stiel fortsetzt, während oben die Bauchleiste unter spitzem Winkel gegen die Rückenleiste läuft und mit ihr in eine scharfe Spitze endet, womit der Cocon abschließt. Ihre Gesamtlänge von der Spitze zum Stiel mag 50 mm erreichen. Wenn das Präparat eines Stieles, was sehr wahrscheinlich ist, hierher gehört, so besaß der Stiel mindestens eine Länge von 35 mm. Die beiden Ränder sind mehr oder weniger zerfetzt.

Innerhalb dieser Haut liegt eine tief dunkelbraune, ebenfalls ovale Masse von 15—25 mm Länge und 8—10 mm Breite; sie ist die derbe, ungemein feste Hülle von einem Knäul feiner Fäden. In verschiedenen Präparaten zeigte sie sich unter dem Mikroskop wabenartig, d. h. aus parallelen Reihen dickwandiger, einmal länglicher, ein andermal mehr quadratischer Zellen bestehend. Die im Innersten befindlichen, farblosen, durchsichtigen, röhrenförmigen Fäden haben bei hundertfacher Vergrößerung eine Dicke von 0,5 mm und endigen in ebenfalls völlig durchsichtigen, birnförmigen Knöpfchen von 1,5 mm Länge und 1 mm Breite (bei hundertfacher Vergrößerung). Sie haben erstaunlich elastische Festigkeit, lassen sich durch Zug mit feinen Nadeln beliebig auseinander zerren ohne zu zerreißen, sind also noch fest und elastisch.

Zahlreiche Sachverständige haben sich mit der Deutung dieser Gebilde beschäftigt. Dem chemischen Nachweise entsprechend wies sie H. Engelhardt in's Tierreich und vermutete, daß sie Insektencocons seien. Unserem Sektionär für Fliegen, Dr. P. Sack, schienen sie den Puppencocons von einer *Simulia* nahestehenden Fliege ähnlich; die wesentlich bedeutendere Größe machte ihm jedoch diese Vermutung sehr zweifelhaft. Hofrat Dr. B. Hagen dachte an Schaben. Unserem Museumsdirektor, Dr. F. Römer, fiel bei der mikroskopischen Untersuchung das knopfförmige Ende an den Gespinsthaaren auf, wie auch der mangelhafte Zusammenhang der Haare. Nach Dr. R. Goldschmidt vom Biologischen Institut in München können die fraglichen Cocons einem Lepidopteron oder einer Spinne angehören. Auch den Fachmännern des Nationalmuseums in Washington lagen diese seltsamen Fossilien vor, ohne daß sie zu einer Bestimmung gelangen konnten. Dr. Handlirsch vom Naturhistorischen Hofmuseum in Wien, an den sie mich wiesen, äußert sich über dieselben in folgender Weise:

„Anfangs war ich fest davon überzeugt, sie könnten nur von Lepidopteren stammen und suchte in der Sammlung und in der Literatur nach ähnlichen Formen, leider ohne ein Resultat zu erzielen. Eine Untersuchung der im Cocon enthaltenen Reste ergab auch keinen Anhaltspunkt. Später durchsuchte ich die Spinnenliteratur, denn die Beschaffenheit der Fäden verschiedener Spinnencocons (Eiersäcke) erinnerte mich lebhaft an die Gewebe der vorliegenden Fossilien. Nun hat bereits Scudder (Rep. Geol. Surv. Canada 1876/77, 463 und Tert. Ins. N.-Amerikas 1870, p. 71) tertiäre Spinnencocons als *Aranea columbine* beschrieben, die in mancher Beziehung an die Frankfurter Fossilien erinnern, obwohl sie nur 5—6 mm lang sind. Mr. Cook (American Spiders, II, 1890) hält die Scudderschen Fossilien gleichfalls für Spinnencocons aus der Verwandtschaft von *Theridium*. Auf dies hin habe ich die

Abbildungen der Spinnencocons in Mr. Cooks Werke durchgesehen und gefunden, daß unter denselben eine enorme Mannigfaltigkeit herrscht, daß aber häufig an einem verschieden langen Stiele hängende Formen vorkommen und auch solche, welche wie das vorliegende Fossil aus mehreren verschieden dichten und verschieden gefärbten Schichten bestehen. Am lebhaftesten von allen erinnert mich aber der Form nach der Cocon von *Nemesia* (l. c. p. 174, Fig. 230) an das Fossil. Beachtenswert ist auch p. 395, Fig. 330 *(Agrispe)*. Auch in dem bekannten Werke Wold Wagners (L'industrie des Araneina, Mem. Acad. Petersb. XLII, No. 11) finden sich auf Taf. VII einige interessante Figuren, z. B. 202 *Theridium tepidariorum* Taf. IX, Fig. 208 A. Keine von allen Abbildungen sind aber mit dem Fossil auch nur soweit überein, um eine Bestimmung des Genus gerechtfertigt erscheinen zu lassen, umsomehr, als ja doch noch immer die Möglichkeit vorhanden ist, daß die verzweifelten Cocons von einem Lepidopteron herrühren. Ist aber letzteres der Fall, dann müßte die Erzeugerin eine unbehaarte Raupe gewesen sein, denn bei behaarten findet man im Cocon immer Reste von Haaren. Mehr konnte ich mit dem besten Willen nicht ermitteln, und ich schlage Ihnen daher vor, das Fossil vorläufig als fraglichen Spinnencocon zu erwähnen und evtl. eines der besterhaltenen Präparate photographisch abbilden zu lassen, dazu vielleicht ein Stück des feinen Gewebes in starker Vergrößerung."

Schließlich lagen solche Cocons auch Dr. P. Deegener vom Zoologischen Institut in Berlin vor, der die Anwendung der Schnittmethode rät, um Details für die ungefähre Bestimmung zu gewinnen.

Anfangs dieses Jahres teilte mir Handlirsch nun noch folgendes mit: „Im Sommer hielt ich Umschau nach Spinnen, welche Eiersäcke bauen und fand eine *Xysticus*-Art *(?kochi)* mit einem Gebilde, welches lebhaft an die tertiären Gespinste erinnert, die Sie seinerzeit mir zugeschickt haben. Nur ist ein bedeutender Größenunterschied vorhanden, denn das Säckchen des rezenten *Xysticus* mißt kaum mehr als 15 mm in der Länge.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

**Gallen** (?aff. ***Cecidomyia annulipes*** Hartig). (Taf. 29, Figg. 9a, b, c, d, e, f.)

Unter den tierischen Spuren findet sich noch eine kleine Zahl (zwölf) von Gallen, Eine solche Galle befindet sich auf dem Bruchstück eines Buchenblattes; die anderen werden sich wohl alle von Buchenblättern abgelöst haben. Sie sind schwarz und völlig undurchsichtig, sowohl im Mittelstück wie auch in den von ihm radiär ausgehenden, spitz zulaufenden, kurzen, zahlreichen Fortsätzen. Diese Strahlen gehen von einer kreisförmigeu Peripherie aus;

auch das Zentrum derselben, welches sich als heller Punkt darstellt, ist von einem kleinen Kreis umgeben. Manchmal sind die Strahlen gegabelt.

Die Größe des Mittelteiles schwankt zwischen 2 mm und 5 mm.

Über diese Gebilde sagt von Heyden: Von rezenten Insekten kommen Gallen auf Buche vor von Käfern, die jedoch ebensowenig in Frage kommen wie die von Hautflüglern und Schmetterlingen. Von Fliegen sind drei bekannt, die jedoch in glatten Gallen wohnen; von Schnabelkerfen sind zwei Arten bekannt, die aber nicht in Betracht kommen. Und doch möchte ich die fossile Galle für die einer Fliege *(? Cecidomyia)* und zwar einer in der Nähe von *Cecidomyia annulipes* Hartig halten.

Hier sei noch auf die Notiz auf S. 266: Gänge von Minierern auf *Ilex*blättern (Taf. 33, Figg. 5a, b) hingewiesen.

Bei den auf Taf. 35, Figg. 6 und 19 abgebildeten pflanzlichen Resten genügt das in der Tafelerklärung zu Taf. 35 Gesagte.

**Anhang** zu: Das Oberpliocän im Untermaintal.

Herrn K. Fischer verdanke ich die interessante Mitteilung, daß eine vom städtischen Tiefbauamt niedergebrachte Bohrung bei Praunheim (F im Loch) in den von kalkigem Mergel unterlagerten oberpliocänen Schichten einen mit Eisencarbonat verkitteten, kleinen, plattigen, von einem 0,9 cm weiten Kanal durchsetzten Knauer gefördert hat, auf dessen durch Spaltung gewonnener, wellig verlaufender Schichtfläche Blattreste und -Spuren sich zeigten.

Die Schichtfolge ist:

Mutterboden 0,3 m, Löß 1,1 m, diluvialer Sand und Kies 3,85 m.
Oberpliocäner bräunlicher bis gelber Ton 2,95 m, weißer Ton 0,8 m.
Sandiger Ton mit dem Blätter führenden schichtigen Knauer 2,9 m.
Brauner Ton, sandig, 1,4 m, schmutzigbrauner, etwas toniger Kies 0,9 m.
Kalkiger Mergel etc.

Die Pflanzenreste sind:

Abdrülke von *Fagus*blättern und ein Buchecker (Taf. 29, Fig. 2).

Ein *Sequoia*zweig, die Nadeln in Kohlenblättchen.

Ein *Taxodium*zweig.

*? Smilax* sp. Blattabdruck eines fragmentären Blattes.

*? Zizyphus* sp. Kleine Blattspitze.

*? Buxus*-Kohlenblättchen.

Dieser Fund ist der dritte, der zwischen Niederursel und Klärbecken erkennbare oberpliocäne Pflanzenreste führte.

## Schlusswort.

Ein gewaltiger Unterschied besteht zwischen der Pflanzenwelt, welche zu Anfang und dann am Ende der Tertiärzeit das mittlere Deutschland bewohnte, der aber durch die Floren der dazwischen liegenden Stufen vermittelt wurde. Der Charakter der Tropen änderte sich allmählich um in den der Subtropen; nach und nach trat auch dieser zurück, während Gewächse der gemäßigten Zone immer mehr hervortraten, bis endlich das Bild der Besiedelung sich dem näherte, das wir heute bei uns schauen.

Soviel Ursachen auch dabei mitgewirkt haben, eine ist die eingreifendste gewesen: die Veränderung des Klimas. War ursprünglich das ganze Erdenrund von gleichmäßig hoher Wärme begünstigt worden, so trat späterhin von den Polen aus eine Abkühlung ein, die sich auf unserer Halbkugel weiter nach Süden fortsetzte, bis sie auch Mitteleuropa ergriff, um daselbst allzu empfindliche Wesen zu vernichten, den minder empfindlichen und zur Akkomodation geneigten immer mehr Platz einzuräumen oder sie wohl auch umzuprägen. Es war die Zeit der Pflanzenwanderung, die zu Anfang ein Gemisch von Vertretern verschiedener Wärmegegenden hervorrief, aber später stetig zu größerer Einheitlichkeit des Charakters drängte.

In letztere Periode gehört die oben beschriebene tertiäre Flora des Untermaintales. Wir finden in ihr Pflanzen, welche heute noch in diesem Gebiete ihren Wohnsitz haben und somit auf ein dem heutigen Klima entsprechendes hinweisen; es seien nur genannt *Picea excelsa*, *Abies pectinata*, *Pinus silvestris*, *Populus tremula*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium* u. a.

Neben ihnen zeigen sich solche, die, einmal in unserem Gebiete ausgestorben, später durch den Menschen wieder eingeführt wurden, nun ohne jeglichen Schutz vorzüglich weiter gedeihen, wie u. a. *Gingko*, *Torreya*, *Cephalotaxus*, *Taxodium*, *Liquidambar*, *Aristolochia*, *Juglans*, *Aesculus* und die Obstarten. Da nun das Klima ihrer jetzigen Heimat im großen und ganzen dem unserer Gegend entspricht, so dienen sie zur Bestätigung des oben Gesagten.

Doch würden wir irren, wollten wir dies ohne Einschränkung feststellen. Pflanzen wie *Frenelites*, *Zizyphus* konnten bei solchem wohl kaum Frucht bringen und wir sind deshalb genötigt, es als etwas wärmer als das zur Zeit bestehende anzunehmen.

Die kühlere Jahreszeit machte sich schon bisweilen bemerkbar: darauf weisen die Frosteinwirkungen auf Blättern hin. In ihnen machen sich die Vorboten der Eiszeit, welche die größte Zahl der hier beschriebenen Arten im Maintal zum Aussterben brachte, bemerklich, während ihnen an anderen Stellen ihrer weiten Verbreitung, dank den daselbst waltenden günstigen Verhältnissen, ein ungestörtes Fortleben gestattet war.

Reich an Gattungen und Arten und doch weit zurückstehend vor der Zahl derer in früheren Perioden war die Pflanzenwelt des Untermaintales während der Oberpliocänzeit. Auf dem Rotliegenden und dem älteren Tertiär östlich der Wetterauer- und Rheinseite breitete sich ein Wald aus, in dem zahlreiche Coniferen, Cupuliferen, Juglandeen und Acerineen vorherrschten, teilweise zu dichten Beständen sich häuften, während Birken, Ulmen, die Roßkastanien, Kirsch- und Pflaumenbäume u. a. zerstreut zwischen ihnen vorkamen, dem Ganzen während der Zeit, da Laub ihre Kronen zierte, die Monotonie seines Aussehens nahmen, dafür aber Mannigfaltigkeit in das Kolorit brachten. Urwaldmäßig überwölbte er den Boden, der stellenweise von Moosen und an lichteren Stellen von Kräutern *(Polygonum, Vaccinium, Peucedanites, Heracleites, Draba)* bedeckt wurde und Raum bot für Unterholz *(Corylus, Buxus, Staphylea, Ilex)*. Die Wipfel einzelner Bäume waren geziert von dem bleichen Geäst des *Viscophyllum miqueli*, bei anderen sah man an den Stämmen die Reben des Weines zum Lichte emporklettern.

Kleine, langsam bewegte Bächlein, an ihren Ufern *Salix* aufweisend, führten ihre Wasser einer ruhigen Bucht zu, deren Grund von feinem Sande und noch feineren Sedimenten bedeckt war, denen die fortgeführten Blätter, Früchte und Samen, die die Herbststürme von den Bäumen geschüttelt, eingelagert wurden. Wenn sie aber durch Regengüsse vergrößert und in ihrer Kraft verstärkt wurden, flößten sie auch Stämme und Stammstücke, Zapfen und schwerere Früchte dem sie aufnehmenden See zu, der an seinem Rande von wasserliebenden Pflanzen *(Taxodium, Salix)* umsäumt war, in sich aber Wasserpflanzen wie *Potamogeton, Typha, Brasenia* ernährte.

Daß unsere Phantasie ein auf streng sachlicher Grundlage beruhendes Bild dieses Tertiärsees, das der Wirklichkeit nahe kommen dürfte, entwerfen konnte, dafür schulden wir vor allem Herrn Ingenieur Alexander Askenasy den größten Dank, der mit Aufwand jahrelanger Arbeit, die er vielfach von früh bis in die Nacht der Gewinnung und der Präparation der Blätter des Klärbeckens und anderer fossiler Reste widmete, es ermöglichte, die Kenntnis der Flora auf eine so stattliche Artenzahl zu bringen und dadurch die Kenntnis der oberpliocänen Pflanzenwelt unserer Landschaft in solchem Maße zu mehren, und der überhaupt

allenthalben durch sein großes Interesse und Verständnis diese Arbeit gefördert hat. In solcher Weise haben sich auch die Herren Ingenieur Stellwag und Timler verdient gemacht. Ihnen größten Dank! Auch Herrn Baron Eugen Wolf von Bonn, der der Sache so viel Interesse entgegen gebracht hat, indem er Herrn Askenasy beim Gewinnen der Pflanzenreste mehrfach unterstützte. Herrn Obergärtner Günther vom Senckenbergischen botanischen Garten, wie den Vorständen der botanischen Gärten von Berlin, Darmstadt und Kew bei London sagen wir verbindlichsten Dank für ihre Freundlichkeit, Kinkelin mit Vergleichsmaterial, Herrn Professor Dr. M. Möbius und Herrn Nikolaus Busch, ihn mit Literatur unterstützt zu haben. Herrn K. Fischer und Baron Wolf danken wir die mühsame Durchsuchung von Schlämmaterial aus Bohrproben nach Früchtchen. Großen Dank schuldet Kinkelin Herrn Ingenieur G. Looß dahier, der durch die mustergiltigen Photographien der meisten Früchte etc. die Herstellung der Abbildungen durch die weitberühmte lithographische Anstalt von Werner & Winter dahier in hohem Grade gefördert hat. Zu bestem Dank sind wir auch Herrn Professor Dr. Lukas von Heyden, Major a. D., verpflichtet, der sich der Beurteilung der Insektenreste angenommen hat. Sehr verbunden sind wir schließlich all' den Herren, die sich um die Bestimmung der seltsamen coconartigen tierischen Reste bemüht haben: den Herren Oberlehrer Dr. Sack, Hofrat Dr. Hagen, Museumsdirektor Dr. F. Römer und Dr. E. Wolf, Assistent am Senckenbergischen Museum dahier, Dr. R. Goldschmidt vom zoologischen Institut in München, den betreffenden Gelehrten des Nationalmuseums in Washington, Herrn Dr. Degener vom Zoologischen Institut der Berliner Universität und besonders Herrn Dr. Anton Handlirsch vom k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien. Auch für die sehr gefälligen Bemühungen um tierische Parasiten (Rhynchoten) auf pliocänen Blättern sind wir den Herren Dr. Reh und Professor Dr. Klebahn in Hamburg sehr verbunden.

In die Bearbeitung der beschriebenen Flora teilten wir uns derart, daß Engelhardt die Bestimmung und Beschreibung der Acotyledonen und unter den Phanerogamen die der Blätter, und Kinkelin die der Früchte und Samen übernahm; von diesen mußte eine Anzahl wegen schlechter Erhaltung und der Unmöglichkeit genügender Untersuchung (z. B. von zusammengedrückten Beeren) unbestimmt bleiben. Die stratigraphischen Verhältnisse u. a. hat Kinkelin dargelegt.

Die ganze Sammlung der Oberpliocänflora des Frankfurter Klärbeckens, der Höchster Schleuse, von Niederursel u. a. O. befindet sich im Senckenbergischen Museum.

# II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt am Main.

Bei Seligenstadt am Main wird schon seit nahezu drei Jahrzehnten ein ziemlich mächtiges Braunkohlenflöz ausgebeutet. (R. Mitscherlich, Das Braunkohlenwerk Grube Amalia, Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen, 1884.) Aus demselben erhielt seinerzeit Kinkelin zwei Zapfen, die zu *Pinus cortesii* Brongn. gehören (Senck. Ber. 1884, S. 172—174 und Senckenb. Abh. XV, S. 20); auch *Pinus montana* Mill. *foss.* wurde in ziemlicher Zahl gefunden. Etwas nördlicher liegt auch auf der linken Mainseite der Katzenbuckel, der Höhenzug, der westlich das Maintal bei Hainstadt einsäumt. Von Phil. Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. ist derselbe zum Zweck der Gewinnung von Ton für Ziegel- und Röhrenfabrikation (Senckenb. Ber. 1888, S. 147) in weitem Aufschluß angeschnitten. Das Profil desselben besteht aus einer Schichtenfolge von Tonen, Sandtonen und Sanden, die in ca. 21 m Teufe ein Braunkohlenflözchen von 0,6 m Stärke enthält. Aus diesem Flöz gewann Kinkelin für das Senckenbergische Museum eine größere Menge von Zapfen, dann auch von Reinach, der in seiner Erläuterung zu Blatt Hanau, 1899, S. 20, nach Bestimmungen von Eberdt berichtet hat. In Abh. f. d. geol. Spezialkarte v. Preußen etc., IX, Heft 4, 1892, S. 113, stellte Kinkelin diese Absätze ins Oberpliocän, da das Flözchen vom Katzenbuckel wahrscheinlich dem gleichaltrig sein könnte, das vor Jahren an der Höllenziegelhütte bei Steinheim frei lag, und aus dem Lehrer Ruß in Hanau und Dr. C. Rößler (Palaeontogr. VIII, S. 52) Früchte sammelten, die Geyler und Kinkelin nach ihrer Übereinstimmung mit solchen aus dem Klärbecken *Frenelites europaeus* (Taf. I, Figg. 1a, b), *Pinus strobus* (Taf. I, Fig. 10), *Picea latisquamosa* (Taf. II, Figg. 2, 3) und *Pinus ludwigi* (Taf. I, Figg. 6, 7) für oberpliocän bestimmten (Senckenb. Abh. XV., Heft 1). Nach Ludwig (l. c.) fanden sich außerdem noch Blätter von *Populus*, *Salix*, *Alnus*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Planera* u. a. Leider ist es nicht bekannt, wohin diese Fossilien kamen. Obiger geologischen Orientierung der Schichten am Katzenbuckel bei Hainstadt hat sich von Reinach (l. c.) angeschlossen.

Nimmt man an, wie oben dargelegt, daß das Braunkohlenflöz von Hainstadt mit seinen Früchten von gleichem Alter ist wie das des Klärbeckens, so muß auffallen, daß im Klärbecken noch keine *Pinus cortesii* gefunden worden ist, was freilich ein Zufall sein kann, trotzdem die Funde von Zapfen bei den zwei großen weiten Grabungen 1885 und 1903/05 so reichlich waren. Es möchte scheinen, daß *Pinus cortesii* im Oberpliocänwald am Untermain

westlich von Frankfurt nicht existiert habe, während deren Zapfen, mindestens Zapfen, die in Senckenb. Abh. XV, S. 20 als mit *Pinus cortesii* ganz übereinstimmend dargestellt worden sind *(Pinus resinosa* Ldw. und *Pinus schnitzspahni* Ludw.), in der zweifellos gleichalterigen jüngsten Braunkohle der Wetterau in ein paar Exemplaren seinerzeit gewonnen worden sind.

Noch viel auffälliger ist aber der Unterschied in der Gesamtflora Hainstadts und des Klärbeckens.

Im Senckenbergischen Museum liegen von Kinkelin im Hainstadter Flöz gesammelt:

in größerer Zahl . . . . . *Pinus cortesii* Ad. Brongn.,
in außerordentlich großer Zahl . *Pinus montana* Mill., ferner
ein paar . . . . . *Pinus pinastroides* Ung.
und einige . . . . . *Larix europaea* L.

Hierzu kommen nach O. Eberdt, der nach dem so zahlreichen Vorkommen von *Pinus montana* gewiß mit Recht auf ein kaltes Klima schließt, noch:

*Betula* sp., häufig,
*Arundo* sp., selten,
*Carpolithes hainstadtensis* Eberdt, häufig,
*Carpolithes* aff. *seifhennersdorfensis* Enghdt.,
*Pteris* sp., selten.

Der Unterschied dieser nach der Zahl der Formen sehr armen Flora, die in dieser Hinsicht auch mit der von Seligenstadt, der bei Aschaffenburg und Erpolzheim bei Dürkheim in der Rheinpfalz übereinstimmt, von der des Klärbeckens vor allem, dann auch der Höchster Schleuse und der des Brunnenschachtes bei Niederursel und der mittleren Wetterau (Dorheim, Dornassenheim, Weckesheim) ist ein außerordentlicher.

Die Mannigfaltigkeit der Pflanzenreste insbesondere aus den Klärbeckenbaugruben 1885 und 1903/05 ist eine ungemein große. An diesen Fundstellen sind fast allenthalben in reicher Menge die Buche *(Fagus pliocaenica)*, dann ein paar Arten von Walnußbäumen *(Juglans cinerea, J. globosa* und *J. nigra)* und von Hickorynüssen *(Carya alba, C. olivaeformis, C. ovata)* in ziemlicher Zahl, so auch das Früchtchen einer Palme *(Pseudonyssa palmiformis)* vorhanden.

Das Bedeutsamste ist aber die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Gymnospermen. Als Gattungen sind vertreten: *Frenelites* (eine Art), *Callitris* (eine Art), *Libocedrus* (eine Art), *Torreya* (eine Art), *Cephalotaxus* (drei Arten), *Gingko* (eine Art), *Taxodium* (eine Art), *Sequoia* (eine Art), *Pinus* (acht bis zehn Arten), *Larix* (eine Art), *Picea* (drei Arten), *Keteleeria*

(eine Art), *Abies* (eine Art), also 24—26 Arten. Dazu kommt noch eine große Menge dikotyler Gattungen und Arten, von denen mehrere ein diluviales Klima ganz ausschließen. Die einzige Übereinstimmung besteht in dem Vorkommen von *Pinus montana*, *Larix europaea*, *Betula* und vielleicht *Pinus cortesii*. Zweifelhaft ist hiernach geworden, ob die Identifizierung der Ludwigschen Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnitzspahni* mit *Pinus cortesii* Brongn., die Geyler und Kinkelin wahrscheinlich schien, zutreffend ist; immerhin ist doch nicht ausgeschlossen, daß *Pinus cortesii* schon im Pliocän vorkommt, was ihr erster Fund vermuten läßt. Bedeutsam ist aber, daß in Hainstadt *Pinus montana* außerordentlich vorherrscht, in der Klärbeckenflora dagegen eine nur unbedeutende Rolle spielt.

Diese Verhältnisse möchten doch dazu drängen, die Gleichzeitigkeit der Hainstadter und Klärbeckenflora entschieden zu verneinen, vielmehr als das wahrscheinlichste festzustellen, daß die Hainstadter Flora diluvialen Alters ist, und daß sie auch nicht einer der warmen Interglazialzeiten entstammt. Durch den Eintritt der Eiszeit ging der größere Teil der ihrem Gepräge nach noch immer tertiären Oberpliocänflora Mitteldeutschlands zu Grunde; ein anderer Teil wich östlich oder vielleicht auch westlich aus. Dem eingetretenen kalten Klima konnten nur mehr zwei Föhrenarten mit starkknotigen Schuppen, eine Lärche und Birke standhalten.

Noch sei bemerkt, daß in einer interglazialen Ablagerung Südwestdeutschlands, im Cannstatter Kalktuff, eine *Juglans cinerea* aufgefunden wurde, dann auch in einem Torfmoor bei Augsburg.

Dann möchte ich noch hinzufügen, daß ich schon früher über das Alter des Hainstadter Schichtkomplexes mit seinem Braunkohlenflözchen zweifelhaft war. Auf meinem Übersichtskärtchen II (Abh. z. Geol. Spezialkarte von Preußen, Taf. I und II und Senckenb. Ber. 1889, Taf. I und II) habe ich die Hainstadter Absätze mit d1, das ist Diluvium unter dem Löß, bezeichnet. Die Karten waren schon 1889 gedruckt, der Druck der zugehörigen Abhandlung aber erst 1892 fertig gestellt.

## Abietineen.

### *Pinus cortesii* Ad. Brongn. (Taf. 36, Figg. 1, 2.)

Mem. Musée, VIII, S. 325, Taf. 17, Figg. 7a, b.[1]
Unger, Synopsis plantarum fossilium, 1845, p. 198.[2]
Bronn, Gesch. der Natur, III, 2, S. 41, 1849.[3]
Palaeontogr., V, S. 87 und 88, Taf. XVIII, Figg. 3, 4 und 5.
Senckenb. Abh. XV, S. 20, Taf. I, Figg. 16 und 17.

Bei den zahlreichen Exemplaren von *Pinus cortesii* aus dem Braunkohlenflöz von Hainstadt zwischen Seligenstadt und Hanau ist die Ähnlichkeit, fast Übereinstimmung mit

*Pinus halepensis* Mill.[4] noch auffallender als bei den von Seligenstadt (Senckenb. Abh. XV, S. 20) und von Erpolzheim (nach dem Exemplar im Senckenbergischen Museum), die auch größer und entsprechend breiter sind. Eine spezifische Übereinstimmung zwischen *Pinus cortesii* Ad. Brongn. und *Pinus spinosa* Herbst* von Kranichfeld bei Weimar scheint mir nicht zutreffend. Unger (l. c.) stellt auch *Pinus kranichfeldensis* Herbst und *Pinus spinosa* Herbst nicht zu *Pinus cortesii*, sondern zu *Pinus lignitum*. (Chlor. protogaea, Taf. 19, Figg. 12 und 13.) Bei der spezifischen Übereinstimmung von *Pinus cortesii* mit *Pinus halepensis* würde sie zur Sect. Binae nach Loudon, bei der mit *Pinus spinosa* Herbst hingegen zur Sect. Ternatae gehören.

Von Lagerstätten der *Pinus cortesii* wurde zuerst von Ad. Brongniart eine marine angegeben — dans le terrain Coquillier marin du pied des Apenins de Castel Arquato — und Cortesi sagt: mêles avec le coquilles marines et les ossemens de cétacés. Göppert bezeichnet diese Lagerstätte als obere Molasse. Indem Geyler und Kinkelin die Ludwigschen Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnitzspahni* mit *Pinus cortesii* identifizieren zu können glaubten, erschien die jüngste, schon von Ludwig als pliocän bezeichnete Braunkohle als Lager von *Pinus cortesii*; durch die große Übereinstimmung der jüngsten fossilen Wetterauer Flora mit denen von Höchst a. M., Klärbecken, Niederursel etc. ergibt sich deren oberpliocänes Alter.

Eine Gruppe von Lagerstätten von wahrscheinlich gleichem Alter erscheinen dann Seligenstadt, Hainstadt, Erpolzheim bei Dürkheim,** auch wohl Kranichfeld. Die Floren dieser Lokalitäten unterscheiden sich aber von denen des Klärbeckens, der Schleuse Höchst a. M., von Niederursel und der mittleren Wetterau durch die geringe Mannigfaltigkeit ihrer Elemente und sind nach obiger Darstellung von altdiluvialem Alter.

Vorkommen: Hainstadt a. M., Seligenstadt a. M., ?in der mittleren Wetterau.

Anmerkungen:

[1] Ad. Brongniart schreibt: J'ai trouvé la première espèce dans le terrain Coquillier marin du pied des Apenins près de Castel Arquato dans le Plaisentin. Ce cône était dans les mêmes couches qui renferment une quantité considerable de coquilles marines, des os Cétacés, ainsi que des bois, entièrement changés en charbon. Le cône est très allongé presque cylindrique, a peine renflée vers son milieu long de 15 cent sur 4 à 5 de large. Les écailles imbriquées très obliquement ont 3 cent de long, sur 1 cent de large à leur extrémité, leur sommet forme une sorte d'ecusson rhomboidal relevé vers son milieu en une crête transversale peu sailliante. Je proposerai de le nommer *Pinus cortesii* en le dediant à M. Cortesi.

* Allgemeine Thüringer Gartenzeitung, 1843, 4. Ber. über die zweite Vers. d. naturw. Vereins für Thüringen, Erfurt 1843, S. 11—14, Taf. I. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., S. 173 und 567.

** Sandberger, Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt, 1870—75, S 771—774 und 750—751.

Die Diagnose lautet: *Pinus cortesii* conis oblongis fusiformibus, squamarum apicibus subrhomboidalibus transverse carinatis.

[2] In sedimentis superioribus ad pedem montis Apenninni Castel Arquato Piacentiae.

[3] Göppert beschreibt: *Pinus cortesii* strobilo oblongo ovata (5") basi et apice coarctato, squamarum apophysi subrhomboidali transversim carinata.

[4] In Endlichers Synopsis coniferarum 1847 lautet die Diagnose von *Pinus halepensis:* Pinaster foliis geminis strictis tenuibus glaucescentibus strobilum aequantibus, strobilo pedunculato reflexo ovato-oblongo squamarum apophysi planiuscula transversim argute carinata laevi, umbone elevato, seminum ala nucleum duplo superante.

### ***Pinus pinastroides*** Ung. (Taf. 36, Figg. 3, 4, 7.)

Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. IV, 1852, S. 101, Taf. XXXVIII, Fig. 1.

Unger, Gen. et Spec. plantarum fossilium, S. 365.

Erläuterungen zu Blatt Hanau, S. 20.

Senckenb. Ber. 1903, S. 66 (*Pinus pinastroides* Ung. von Geyler bestimmt).

Unter den ungemein zahlreichen Zapfen im Hainstädter Braunkohlenflözchen, die in unserem Museum liegen, befinden sich nur zwei, die höchst wahrscheinlich zu *Pinus pinastroides* Unger gehören. Diese Föhrenart, der Unger jenen Namen gegeben hat, stammt aus unserem Gebiet, nämlich aus der untermiocänen Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau. Von den zwei Zapfen ist der eine vollständig erhalten, aber stark zusammengedrückt — besonders im unteren und mittleren Drittel — ohne daß aber etwas anderes als seine Breiten- und Dickendimensionen gelitten hätten. Die Dimensionen dieses Zapfens sind:

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens | 96 mm |
| Größte Breite im unteren Drittel des Zapfens | 61 mm |
| Dicke ebenda | 24 mm |
| Mittlere Breite (Dicke im unteren Drittel) | 47,5 mm |

Hiernach scheint die Gestalt eiförmig gestreckt, nach dem Scheitel zugespitzt.

Am anderen Zapfen, der wenig deprimiert ist, fehlt der Gipfel; er ist gestreckt-eiförmig, fast walzig. Denken wir den Zapfen nach den Verhältnissen am Gipfel des anderen ergänzt, so besitzt er folgende

| | |
|---|---|
| Länge | ungefähr 77 mm |
| Seine mittlere Breite im unteren und mittleren Drittel | „ 38,5 mm |

Unger gibt für seine *Pinus pinastroides* folgende Diagnose an: strobili ovato oblongi squamis apophysi compresso-pyramidata umbone acuto.

Er äußert sich weiter über das auch des Gipfels entbehrende Salzhausener Original (l. c. Taf. XXXVIII, Fig. 1): es lasse sich leicht aus dem nur fragmentären Zapfen auf seine

Größe schließen, die sich wohl auf 4—5″ (105—132 mm) belaufen dürfte. Vor allem sei erwähnt, daß diesem vom Gipfel wesentlich mehr fehlt als dem fragmentären Zapfen von Hainstadt, daß jener etwas breiter als der Hainstädter, in der Gestalt aber sehr ähnlich ist. Die von Unger vermutete Länge scheint zu hoch gegriffen zu sein, ist aber nicht zu ermitteln, da dem Salzhausener Zapfen auch am Grund, wenn auch nur wenige, Schuppen fehlen. Eine Beziehung darauf ist jedenfalls unsicher.

Ist der Salzhausener Zapfen in natürlicher Größe abgebildet und nicht komprimiert, worüber Unger nichts mitteilt, so ist seine

Mittlere Breite . . . . . ca. 50 mm

Die Länge ist bei ähnlicher Gipfelform, wie sie der eine Hainstädter hat, ca. 90 mm wobei auch für die Schuppen am Grunde etwas zugegeben ist.

Sichere Anhaltspunkte über die Zugehörigkeit der Hainstädter Zapfen bieten die Verhältnisse der Schilder, die kurz und treffend von Unger beschrieben sind, da sie in seinem Salzhausener Zapfen wohl erhalten sind; dasselbe trifft auch bei vielen Schuppenschildern der Hainstädter zu. Tatsächlich erheben sich die in der Querrichtung stark gestreckten Schildchen zum kräftigen Nabel flach pyramidal, indem von den Kantenecken des Schildchens nach dem auf vielen Schuppen noch spitzen Nabel flache Kanten ziehen; von diesen sind übrigens die in der Querrichtung ziehenden stärker hervortretend. Der spitze Nabel liegt in der Mitte eines elliptischen oder abgerundet rhombischen, wallartig umgrenzten Feldchens.

Breite der Schildchen am oberen Ende des unteren Drittels 16 mm, ihre Höhe 8,0 mm.

Breite der Schildchen in der Mitte des Zapfens . . . 16 mm, ihre Höhe 6,5 mm.

Breite der Schildchen am unteren Ende des oberen Drittels 14 mm, ihre Höhe 6,0 mm.

Die Abbildung des Salzhausener Zapfenfragmentes, das im Senckenbergischen Museum liegt, ist zur Entnahme von Maßen wenig geeignet.

Vorkommen: Hainstadt a. M.

***Pinus montana*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink.

In mancher Beziehung unterscheiden sich die Zapfen von *Pinus montana fossilis* von Hainstadt von den normalen und rezenten. Nicht allein daß eine ziemlich große Zahl ovale Form hat, sondern auch die Form des Schildchens ist verschieden, insofern es keinen Rhombus bildet, sondern eine Fläche deren Oberrand ein Halbkreis ist, wie bei *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink.; ein anderes ist, daß auf den meist rautenförmigen Schildchen ein rhombisch gestalteter Wall (Feldchen) sich erhebt, in dessen Mitte dann der vertiefte Nabel

sitzt. Meist ist aber das Schildchen ziemlich flach, so daß die Zapfen zu Var. *mughus* gehören mögen.

Größter Zapfen 46 mm, kleinster 26 mm groß.

Vorkommen: Hainstadt am Main.

**Nadelbüschel.** (Taf. 36, Figg. 5, 6, 7.)

Außer den oben beschriebenen Zapfen sind eine größere Anzahl in erdiger Braunkohle liegende, **beblätterte *Pinus*-Stengelstücke** von verschiedener Länge gefunden worden. Wären es nur einzelne **Nadeln** oder **Kurztriebe** gewesen, so hätte bei der großen Ähnlichkeit, die solche von verschiedenen Arten untereinander aufweisen, an eine Deutung unsererseits nicht gedacht werden können.

Da die Büschel starkem Drucke unterworfen gewesen sind, war es anfangs nicht möglich, anzugeben, wieviel Nadeln an einem Kurztriebe vorhanden, welcher Gruppe von *Pinus* Link. sie zuzurechnen seien. Äußerst wenige Stellen ließen nur die Ahnung aufkommen, daß es ihrer zwei sein möchten; die Behandlung mit verdünnter Kalilauge, durch welche es gelang, einzelne Kurztriebe zu isolieren, erhob aber diese zur Gewißheit. Wir haben es somit mit Vertretern der Gruppe *Pinaster* Endl. zu tun. Diese sind aber nicht gleich, sondern müssen ihrer ganzen Natur nach zwei verschiedenen Arten zugewiesen werden.

Die eine wird durch 3—5 cm lange und 1 mm (an der Spitze der Zweige) bis 1,5 mm (weiter untenstehende) breite, dichtstehende und dem Zweige mehr oder weniger angedrückte, gebogene, spitze, halbrunde (an der Außenseite konvexe, an der Innenseite vertiefte) Nadeln charakterisiert. Diese Eigenschaften, sowie das ganze Aussehen der Zweige, welche teils gerade, teils gebogene Richtung besitzen, läßt sie nicht von denen der ***Pinus montana*** Mill. unterscheiden. (Figg. 5, 6.)

Von der anderen Art sind drei Stücke vorhanden. Das eine ist 18 cm lang. Leider sind bei ihm die zu zweien zusammenstehenden Nadeln nicht in ihrer ganzen Länge erhalten, sondern in verschiedener Entfernung (5—7 cm) vom Grunde abgebrochen; doch läßt sich erkennen, daß sie sehr lang gewesen sein müssen. Fast alle sind durch Druck, wahrscheinlich in durchfeuchtetem Zustande, breitgequetscht worden, doch zeigen einige Stellen, daß sie halbstielrund und rinnig vertieft, auch etwas breiter als die der ersteren Art gewesen sind. Das Ganze macht den Eindruck des Starren.

Die anderen ebenfalls unter Druck gestandenen Büschel wurden aus der Kohle ausgebrochen und zeigen eine bedeutend größere Breite als die von *Pinus montana* Mill. Die größte des einen beträgt 5 cm, die des anderen 6 cm. Ihre Nadeln stehen dicht gedrängt,

zeigen sich aber bei einer Breite von 2 mm bis zur Länge von 10—11 cm erhalten, ohne daß sie daselbst ihr Ende erreicht hätten. Sie sind dick und etwas gebogen. So erinnern die Stücke sehr an die Büschel von *Pinus pinaster* Sol., und ist es deshalb wohl angezeigt, sie mit den Zapfen von ***Pinus pinastroides*** Ung. zu vereinigen. Auch bei ihnen sind die Zwischenräume durch feinste als Kitt wirkende Kohlenteilchen ausgefüllt, wodurch die Betrachtung bedeutend erschwert wird.

Vorkommen: Hainstadt am Main.

# Erläuterung der Abbildungen
## auf Tafel 22—36.

### Tafel 22.

Fig. 1a, b, c. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Stücke junger Blätter, welche zwischen den Nerven reihenweise Harzbehälter zeigen, die Massalongo (Fl. foss. Senigall., S. 87, Taf. 1, Fig. 1) für *Sclerotites salisburiae* erklärte.

„ 2a, b. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Schwach vergrößerte Stücke.

„ 3a, b. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Harzbehälter in starker Vergrößerung.

„ 4. *Sphaeria acerina* Egh. auf einem Blatte von *Acer trilobatum* Stbg. sp.

„ 5a, b, c. *Sphaeria buxi* Egh. n. sp. auf Blättern von *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh.

„ 6. *Rhytisma ulmi* Egh. auf einem Blatte von *Ulmus longifolia* Ung.

„ 7a, b. *Depazea feroniae* Ett. auf Blatteilen von *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink.

„ 8. *Hysterium (?) cyperi* Egh. n. sp. auf *Cyperus* sp.

„ 9. *Eurhynchium* Schimp. Ein Stückchen in natürlicher Größe.

„ 10a, b. *Eurhynchium* Schimp. Blätter vergrößert. (24 : 1.)

„ 11. *Eurhynchium* Schimp. Blattnetz in Vergrößerung. (240 : 1.)

„ 12. *Eurhynchium* Schimp. Andere Art. Blatt vergrößert. (24 : 1.)

„ 13. *Eurhynchium* Schimp. Blattnetz vergr. (240 : 1.)

„ 14. *Thamnium* Schimp. Blatt vergrößert. (24 : 1.)

„ 15. *Thamnium* Schimp. Blattnetz vergr. (240 : 1.)

„ 16. *Anomodon* Hook. et Tayl. (?). In Vergrößerung.

„ 17. *Anomodon* Hook. et Tayl. Blattnetz vergrößert.

„ 18, 19. *Neckera* Hedw. Stücke in natürlicher Größe.

„ 20. *Neckera* Hedw. Stück in Vergröß. (34 : 1.)

Fig. 21. *Neckera* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 22. *Neckera* Hedw. Verletztes Blatt in Vergrößerung. (34 : 1.)

„ 23. *Neckera* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 24. *Heterocladium* Bruch et Schimp., Stück in natürlicher Größe.

„ 25. *Heterocladium* Bruch. et Schimp. Ein Teil vergrößert. (24 : 1.)

„ 26. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Blattnetz von der Spitze vergrößert. (240 : 1.)

„ 27. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Blattnetz vom Grunde vergrößert. (240 : 1.)

„ 28. *Leskea* Hedw. Blatt vergrößert.

„ 29. *Leskea* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 30a—f. *Caulerpites tertiaria* Egh. n. sp. Pflanzen in natürlicher Größe.

„ 31. *Pteris* Sw.

„ 32. *Algacites caulerpoides* Egh. n. sp.

### Tafel 23.

Fig. 1a, b, c. *Frenelites europaeus* Ludw. sp. Schlankes Zäpfchen, natürliche Größe, c Ansicht von oben.

„ 2a, b. *Frenelites europaeus* Ludw. sp. Gedrung. Zäpfchen, a und b Seitenansichten. Nat. Gr.

„ 3. Querschnitt durch eine Schuppe von *Frenelites*. a außen, i innen. Vergrößert.

„ 4. *Libocedrus pliocaenica* Kink. n. sp. Samen. Natürliche Größe.

„ 5a, b, c, d, e. *Callitris brongniarti* Endl. sp. Beblätterte Zweige. Natürliche Größe.

„ 6a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Nadeln. Natürliche Größe.

Fig. 7. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Samen von walzig-elliptischer Gestalt. a Seitenansicht, b Querschnitt. Natürliche Größe.

„ 8. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Samen von länglich-eiförmiger Gestalt. a Seitenansicht, b Querschnitt. Natürliche Größe.

„ 9. *Cephalotaxus loossi* Kink. n. sp. Samen. Zwei Seitenansichten. Größe 3 : 2.

„ 10. *Cephalotaxus rotundata* Kink. n. sp. Samen aufgesprungen. Zwei Seitenansichten. Größe 5 : 4.

„ 11. *Cephalotaxus francofurtana* Kink. n. sp. a Ansicht von vorn, b von der Seite, eingedrückt, c von hinten. Größe 4 : 3.

„ 12. *?Cephalotaxus rotundata* Kink. Samen. Größe 3 : 2.

„ 13. *?Cephalotaxus rotundata* Kink. Samen. Größe 3 : 2.

„ 14. *?Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Untere Hälfte des walzig gestalteten Samens.

„ 15a, b, c, d. Zwei Formen der rezenten *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. aus Kew bei London. b und d unten gerundet. Natürliche Größe.

„ 16a, b. *Gingko adiantoides* Ung. Samen. a Ansicht von der Breit- und b der Schmalseite. Natürliche Größe.

„ 17a, b. *Gingko adiantoides* Ung. Hälfte eines jungen Samens. a Breitseitenansicht. b Durchschnitt. Größe 3 : 2.

„ 18a, b, c, d, e. *Gingko adiantoides* Ung. Blätter. Natürliche Größe.

„ 19a, b. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Ein Zäpfchen, a von oben b von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

„ 20a, b, c. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Äußere Ansicht der Schuppen der mittleren Partie des Zäpfchens. Gr. 2 : 1.

„ 21a—h. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Ästchen mit Blättern. Nat. Gr.

## Tafel 24.

Fig. 1a und b. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Zäpfchen, a von oben, b von der Seite gesehen. Natürl. Gr.

„ 2. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Geflügelter Samen. Gr. 2 : 1.

„ 3a—h. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Zweige mit Blättern.

„ 4a, b. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Jugendliche Zweige. c bänderige Verwachsung.

„ 5a—c. *Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Zapfen verschiedener Größe. Natürl. Größe.

„ 6a, b. *Pinus* aff. *silvestris* L. *pliocaenica* Kink. Ein Zapfen, a von oben, b von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

„ 7. *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink. Zapfen (gefunden bei der ersten Grabung im Klärbecken). Natürliche Größe.

„ 8a, b. *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink. Zapfen, a von der wenig verletzten Seite, b von unten gesehen. Natürliche Größe.

„ 9. *Pinus ludwigi* Schimp. Zapfen (gefunden bei der ersten Grabung im Klärbecken.) Nat. Gr.

„ 10. *Pinus ludwigi* Schimp. Kleines Zäpfchen. Natürliche Größe.

„ 11a, b. *Pinus stellwagi* Kink. n. sp. Zapfen, a von vorn, b von der Seite gesehen. Nat. Größe.

„ 12. *Pinus* aff. *laricia* Poiret v. *pliocaenica* Kink. Zapfen aus der ersten Grabung im Klärbecken. Natürliche Größe.

„ 13a, b. *Pinus* aff. *laricio* Poiret v. *pliocaenica* Kink. a Gipfelstück eines Zapfens, b äußerste Schuppe desselben. Natürliche Größe.

„ 14. *Pinus strobus* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Der Zapfen aus dem Klärbecken. Natürl. Größe.

„ 15. *Pinus strobus* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Der Zapfen aus Bohrloch 45 bei Eschborn. Nat. Gr.

„ 16a, b, c. *Larix europaea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Zapfen, klaffend. a und b von zwei Seiten, c von oben gesehen. Natürl. Größe.

„ 17. *Larix europaea* L. *fossilis*. Kleinstes Zäpfchen. Natürliche Größe.

## Tafel 25.

***Pinus timleri*** Kink. Natürliche Größe.

Fig. 1a, b. *Pinus timleri* Kink. n. sp. Mittlere Partie des Zapfens mit freiliegender Spindel, von zwei Seiten gesehen.

„ 2a, b, c. *Pinus timleri* Kink. n. sp. Gipfelstück desselben Zapfens. a und b von zwei Seiten, c von oben gesehen.

„ 3. *Pinus timleri* Kink. Lose Fruchtschuppen.
$\alpha$ Schuppe 0 von der Seite.
$\beta_1$ und $\beta_2$ Schuppe? 1. $\beta_1$ von der Seite und $\beta_2$ von außen.
$\gamma_1$ und $\gamma_2$ Schuppe? 2. $\gamma_1$ von innen und $\gamma_2$ von außen.
$\delta_1$, $\delta_2$ und $\delta_3$ Schuppe 3. $\delta_1$ von außen, $\delta_2$ von innen mit den Abdrücken der geflügelten unfruchtbaren Samen und $\delta_3$ von der Seite gesehen.
$\varepsilon_1$ und $\varepsilon_2$ Schuppe 5, die äußerste des Zapfenmittelstückes, von diesem abgelöst. $\varepsilon_1$ von der Seite, $\varepsilon_2$ von innen gesehen.
$\zeta_1$ und $\zeta_2$ Schuppe 9. $\zeta_1$ von der Seite und $\zeta_2$ von innen mit den Samenabdrücken gesehen.
$\eta_1$, $\eta_2$ und $\eta_3$ Schuppe 10. $\eta_1$ von der Seite, $\eta_2$ von außen und $\eta_3$ von innen mit den Abdrücken der geflügelten Samen gesehen.

Fig. 4 $a_1$ und $a_2$ die geflügelten, unfruchtbaren Samen von Schuppe 3, Fig. 3 $\delta_1$ und $\delta_2$ (am Grunde des Zapfens).
$b_1$ und $b_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 5, Fig. 3 $\varepsilon_1$ und $\varepsilon_2$ (am Mittelstück).
$c_1$ und $c_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 9, Fig. 3 $\zeta_1$ und $\zeta_2$, eine dem Gipfelstück nahe Schuppe.
$d_1$ und $d_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 10 Fig. 3 $\eta_1$—$\eta_3$, eine dem Gipfelstück nahe Schuppe; der Samen rechts unfruchtbar.

## Tafel 26.

Fig. 1. *Picea excelsa* Lk. Zapfen aus der ersten Grabung im Klärbecken. Natürliche Grösse.

Fig. 2a, b, c. *Picea latisquamosa* Ludw. Zapfen. a von spitzovaler, b und c von stumpfovaler Form Natürliche Größe.

„ 3a, b. *Picea latisquamosa* Ludw. *fusiformis* Kink. nov. form. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 4a. b. *Picea latisquamosa* Ludw. *cylindrica* Kink. nov. form. Zapfen ohne Gipfelpartie. Natürliche Größe.

„ 5. *Picea* aff. *rubra* Link. *fossilis* Kink. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 6. Spindel einer *Picea*.

„ 7a. *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 7b. *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. Zapfen, der durch Ablösen einer Fruchtschuppe die Deckschuppe d sehen läßt, die wesentlich kleiner ist als jene.

„ 8. Loser Samen von *Pinus montana* Mill. *fossilis*.

„ 9. Loser Samen von *Pinus silvestris* L. *pliocaenica*.

„ 10a, b. Lose Samen von *Pinus* sp.

„ 11a, b, c. Lose Samen von *Picea* sp. b zweifelhaft.

„ 12a, b, c, d, e. Lose Samen von *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp.

„ 13a, b, c, d. Lose Samen von *Abies* sp.

## Tafel 27.

Fig. 1a—f. Entblätterte Zweigstücke von Koniferen.

„ 2a, b. Mit Gallen versehene Zweigstücke.

„ 3a—e. *Pinus strobus* L. *fossilis*. Kurztriebe.

„ 4. Eine unbestimmbare Nadel.

„ 5a—m. Nadeln von *Abies* Link.

„ 6a, b, c. Nadeln von *Keteleeria* Carr.?

„ 7a—d. Nadeln von *Abies* sp.

„ 8a—f. Weiche Nadeln einer *Abies*-Art.

„ 9a, b, c. Blattfetzen von *Cyperites* Heer.

„ 10a—h. Blattfetzen von verschiedenen Arten von *Poacites* Brongn.

„ 11. *Typha moenana* Kink. n. sp. Frucht. Gr. 3 : 1.

„ 12a—g. Früchte von *Carex* sp. Fig. c und e Vergrößerungen.

„ 13a, b, c. *Myrica wolfi* Kink. n. sp. Früchte. a, b von natürlicher Größe, c stark vergrößert.

Fig. 14a, b. *Aristolochia pliocaenica* Kink. n. sp. Halbe Frucht. Größe 2 : 1.
„ 15a, b, c. *Pseudonyssa palmiformis* Kink. Steinkern. Natürliche Größe.
„ 16a—i. Fruchtschuppen von *Betula* L.
„ 17. *Betula dryadum* Brongn. Blatt.
„ 18, 19. *Betula brongniartii* Ett. (?). Blätter.
„ 20—24. *Betula* sp. Blattstücke.
„ 25a—n. *Potamogeton pliocaenicum* Egh. n. sp. Blätter.
„ 26. *Potamogeton pliocaenicum* Egh. Stengel.

## Tafel 28.

Fig. 1. *Betula* sp. Zweigstück.
„ 2a, b, c. *Salix denticulata* Heer (?). Blätter.
„ 3. *Salix* sp. Triebstück.
„ 4. *Salix* sp. Früchtchen.
„ 5a, b. *Populus tremula* L. *fossilis* Egh. a Blatt, b Blattstück.
„ 6. *Populus mutabilis* Heer (?). Blattstück.
„ 7a, b. *Populus leucophylla* Ung. (?). Blattstücke.
„ 8a, b, c. *Carpinus betulus* L. *fossilis*. Becherfragment. Natürliche Größe.
„ 9a—e. *Carpinus betulus* L. *fossilis*. Egh. Blätter.
„ 10. *Carpinus betulus* L. *foss.* Stück eines Triebes.
„ 11. *Corylus avellana* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Frucht von konischer Form. Natürl. Größe.
„ 12. *Corylus avellana* L. *fossilis*. Frucht von kugeliger Gestalt. Natürliche Größe.
„ 13a, b. *Corylus* sp. Sehr kleine, zusammengedrückte Haselnuß von runder Gestalt. Natürliche Größe.
„ 14a, b. *Corylus* sp. Sehr kleine Frucht von konischer Gestalt. Natürliche Größe.
„ 15. *Corylus avellana* L. *fossilis*. Frucht mit Samen. Natürliche Größe.
„ 16. *Quercus* sp. Frucht. Natürliche Größe.
„ 17. *Quercus* sp. Becher. Natürliche Größe.
„ 18a—l. *Quercus robur* L. *pliocaenica* Egh. Blattstücke.

## Tafel 29.

Fig. 1a, b. *Fagus* sp. Zwei größere Buchenbecher ohne Stacheln.
Fig. 2a, b. *Fagus* sp. Buchecker von der Größe der Buchecker von *Fagus silvatica* L.
„ 3. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. v. *latilobata*. Buchenbecher.
„ 4a, b. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. v. *angustilobata*. Buchenbecher.
„ 5a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Buchecker im Becher. a und c von der Seite, b von oben gesehen.
„ 6a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Buchecker.
„ 7a—w. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter und Blattstücke.
„ 8a—h. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Knospenschuppen.
„ 9a—d. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blattstücke mit Gallen. Fig. e, f Gallen, vergrößert.

## Tafel 30.

Fig. 1a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter.
„ 2a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter mit Frosterscheinungen.
„ 3. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Typ. Steinfrucht. Natürliche Größe.
„ 4a, b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *mucronata*. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.
„ 5a, b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *goepperti*. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.
„ 6a, b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *parva*. Zwei Steinfrüchte. Natürl. Größe.
„ 7a, b. Inneres der Steinfrucht von *Juglans cinerea* L. *fossilis*. Natürliche Größe.
„ 8a, b. *Juglans nigra* L. *fossilis* Kink. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.
„ 9a, b. *Juglans nigra* L. *fossilis* Kink. Eine Steinfrucht. a die eine Hälfte von innen und b die andere Hälfte von der Seite gesehen. Natürliche Größe.
„ 10. *Juglans globosa* Ludw. Steinfrucht. Nat. Gr.
„ 11. Zwischenform zwischen *Juglans nigra* L. und *Juglans globosa* Ludw. Nat. Größe.

Fig. 12a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Halbe Steinfrucht mit Querrissen auf dem Endocarp. a von innen, b von der Seite und c von außen gesehen.

„ 13. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern, klaffend.

„ 14. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis*. Steinkern.

„ 15a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern. b und c Durchschnittsflächen dieser Frucht. Natürliche Größe.

„ 16a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern. b und c Durchschnittsflächen dieser Frucht. Natürliche Größe.

„ 17. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern, klaffend, stammt aus der ersten Grabung des Klärbeckens. Natürliche Größe.

„ 18. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Sehr große Frucht. Das Exocarp ist vierspaltig. Natürliche Größe.

„ 19. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinkern. Natürliche Größe.

„ 20. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht, klaffend und vom Exocarp vollständig umschlossen. Natürliche Größe.

„ 21. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Vollständige Steinfrucht, klaffend. Natürliche Größe.

„ 22a, b. *Carya ovata* Mill. *fossilis*. Steinfrucht. Das Exocarp oben entfernt. Natürl. Größe.

„ 23. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht mit wulstigem, streifig zerrissenem Exocarp. Natürliche Größe.

„ 24a, b. *Carya sattleri* Kink. n. sp. Die Hälfte eines Steinkerns. a von außen, b von innen gesehen. Natürliche Größe.

„ 25. Stiel von *Juglans*-Blatt?

## Tafel 31.

Fig. 1. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinkern, klaffend. Natürliche Größe.

„ 2a, b. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrüchte, vom zweiklappigen Exocarp vollständig umhüllt. Natürliche Größe.

Fig. 3. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht, von oben gesehen. Das Exocarp ist vierklappig aufgesprungen. Nat. Größe.

„ 4a, b. *Pterocarya* sp. Frucht.

„ 5a, b. *Corylus avellana* L. *fossilis*. a kugelige, b konische Form

„ 6. *Ulmus minuta* Göpp. Blatt.

„ 7. *Carya* sp, ähnlich *Carya sulcata* Nutt. Blättchen.

„ 8a—d. *Pterocarya denticulata* Web. sp. Blattstücke.

„ 9a—f. *Ulmus longifolia* Ung. Blätter und Blattstücke.

„ 10a, b. *Ulmus longifolia* Ung Mazerierte Früchte.

„ 11a—z, a', b'. *Planera ungeri* Kóv. sp. Blätter.

„ 12. *Planera ungeri* Kóv. sp. Stengelstück ohne Blätter.

## Tafel 32.

Fig. 1. *Celtis trachytica* Ett. Blatt.

„ 2. *Pteroceltis?* Blattstück.

„ 3. *Vaccinium denticulatum* Heer. Blattstück.

„ 4. *Vaccinium acheronticum* Ung. Blatt.

„ 5a—p. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Blätter.

„ 6a—k. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Zweigstücke.

„ 7a, b, c. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Mikroskopischer Bau der Blattepidermis.

„ 8a, b. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Mikroskopischer Bau der Stengelhaut.

„ 9a, b, c. *Polygonum minimum* Kink. n. sp. Früchtchen. a, b Seitenansichten; c Ansicht von unten. Größe 2 : 1.

„ 10. *Polygonum minimum* Kink. Frucht stark vergrößert.

„ 11. *Peucedanites lommeli* Kink. Teilfrüchtchen. Größe 3 : 2.

„ 12a, b. *Umbelliferites* indet. Umbelliferen-Teilfrüchtchen, abgestutzt. Brunnen Ia bei Weilbach.

„ 13a, b, c. *Umbelliferites* indet. Umbelliferen-Früchtchen. Größe 2 : 1. (Klärbecken und Brunnen Ia bei Weilbach.)

Fig. 14. *Heracleites möbiusi* Kink. n. sp. Ein Teilfrüchtchen. Größe 5 : 1.

„ 15a, b. *Brasenia pliocaenica* Kink. n. sp. Früchtchen. Größe 3 : 1. (Brunnen Ia bei Weilbach.)

„ 16. *Draba venosa* Ludw. sp. Schote. Größe 2 : 1. (Brunnenschacht Niederursel.)

„ 17a, b, c. *Liquidambar pliocaenicum* Geyl. et Kink. Zwei Sammelfrüchte und das Bruchstück einer solchen, geöffnete Köcher zeigend. Natürliche Größe.

„ 18a, b, c. *?Eucalyptus* sp. a Frucht ohne Deckel. Natürliche Größe. b, c dieselbe von zwei Seiten stark vergrößert dargestellt.

„ 19a, b. *?Eucalyptus* sp. Frucht ohne Deckel. Cf. *Eucalyptus stricta* Sieb. Größe 3 : 2.

„ 20a, b, c. *Nyssites ornithobromus* Ung. sp. Früchtchen. Natürliche Größe. (a Klärbecken; b, c Niederursel.)

„ 21a, b, c, *Staphylea pliocaenica* Kink. n. sp. Samen. a Ansicht von oben, b von unten, c von der Seite. Größe 3 : 2.

„ 22a, b. *Staphylea pliocaenica* Kink. n. sp. Halbe Frucht mit Samen. Natürliche Größe.

„ 23a, b, c, d, e. *Zizyphus* cf. *nucifera* Ludw. Früchtchen. a und b zwei Früchtchen von der Seite, c das letzte Früchtchen von unten, d dasselbe Früchtchen von oben, Größe 3 : 2, e im Querschnitt gesehen, natürliche Größe.

„ 24a, b, c. *Zizyphus* cf. *nucifera* Ludw. Früchtchen mit einem Teil des Exocarp, stark vergrößert. a Seitenansicht, b Ansicht der Unterseite, c Querschnitt.

„ 25. Stück von *Zizyphus (?)* mit Dornen.

„ 26a, b. *Prunus domestica* L. *pliocaenica* Kink. Steinkern. a von vorne, b von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

„ 27a, b, c. *Prunus* cf. *parvula* Ludw. Steinkern. Natürliche Größe. a Ansicht von innen, b und c von den beiden Seiten.

„ 28a, b, c. *Prunus (Cerasus) avium* L. *fossilis* Kink. Drei verschiedene Kirschkerne. Größe 3 : 2.

„ 29a, b. *Pirus pirus* L. *fossilis* Kink. Ein Birnkern von vorne und von der Seite. Gr. 3 : 2.

„ 30. *Rhamnus cathartica* L. Trieb.

## Tafel 33.

Fig. 1a—y, a'—r'. *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh. Blätter.

„ 2. *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh. Mikroskopischer Bau der Oberhaut.

„ 3a—g. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Blattstücke.

„ 4. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Mikroskopischer Bau der Oberhaut.

„ 5. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Blattfetzen mit Gängen von Minierern.

„ 6. *Prunus (Persica) askenasyi* Kink. n. sp. Blatt.

„ 7a, b. *Magnolia cor* Ludw. (?). Blattstücke.

„ 8a, b, c. *Prunus (Cerasus) avium* L. *foss.* Kink. Drei weitere Kirschkernformen. Gr. 3 : 2.

„ 9. *?Medicago* sp. Stück einer Schneckenkleehülse. Größe 3 : 2.

„ 10a, b, c. Ein zweiklappiges, dickschaliges Nüßchen mit seitwärts gebogener Schneppe. a Ansicht von außen, b von innen, c Querschnitt. Größe 3 : 2.

„ 11. ?Apocyneenfrucht. Größe 3 : 2.

„ 12. Die Hälfte einer walzigen, zugespitzten Frucht. Größe 3 : 2.

„ 13. Die Hälfte des Kernes einer Steinfrucht Größe 3 : 2.

„ 14a, b. Samen, wahrscheinlich der einer Papilionacee. a von der Seite, b von vorne. Gr. 3 : 2.

„ 15a, b, c. Ovales Früchtchen mit vier Längsleisten. a und b Seitenansichten, c Ansicht des Grundes. Größe 3 : 2.

„ 16a, b, c. Wahrscheinlich fleischige, kurz birnförmig gestaltete Früchte. a und b von oben, c Seitenansicht von b. Größe 3 : 2.

„ 17a, b, c. *?Magnolia cor* Ludw. Samen verschiedener Größe. Natürliche Größe.

„ 18a, b. Samen oder Früchtchen. a Seitenansicht, b Ansicht des einen Randes. Größe 3 : 2.

„ 19a, b. *?Ficus carica* L. *fossilis* Kink. Zusammengedrückte Frucht. a von unten, b von der Seite gesehen.

„ 20a, b. Bruchstück einer vierteiligen, kugeligen Frucht mit lederiger Schale. a Ansicht von unten, b von der Seite.

Fig. 21. *Leguminosites* sp. Same. a von oben, b von der Seite esehen. Nat. Gr. Klärbecken 1885.
„ 22. Unbestimmbares Blattstück mit ausgeprägter Nervatur.

## Tafel 34.

Fig. 1a, b, c. *Vitis sphaerocarpa* Kink. n. sp. Samen. a von vorne, b von hinten, c von unten gesehen. Größe 3 : 2.
„ 2a, b, c. *Vitis pliocaenica* Kink. n. sp. Same. a Ansicht von vorne, b von hinten, c von der Seite gesehen. Größe 3 : 2.
„ 3a, b, c. *Vitis* aff. *rotundifolia* Mchx. Same. a von vorne, b von hinten, c von der Seite. Größe 3 : 2.
„ 4a—g. *Vitis* sp. Ranken.
„ 5. *Vitis* sp. Stiel eines Fruchtstandes.
„ 6a—f. *Vitis* sp. Blattstücke.
„ 7. *Vitis ponziana* Gaud. sp. Blatt.
„ 8. *Aesculus hyppocastanum* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Bruchstück einer Fruchtschale.
„ 9a—m. Mazerierte Flügelfrüchte verschiedener *Acer*-Arten.
„ 10. *Acer monspessulanum* L. *fossilis* Egh. Flügelfrucht.
„ 11a, b. *Acer* sp. Fruchtstiele.
„ 12. *Acer integerrimum* Viv. Blatt.
„ 13. *Acer brachyphyllum* Heer. Blatt.
„ 14a, b, c, d. *Acer monspessulanum* L. *fossilis* Egh. Blätter.
„ 15. *Acer rhombifolium* Ett. Blatt.
„ 16a, b. Hälfte eines zweiklappigen, holzigen Nüßchens *(?Evonymus)*. a Außenseite, b Innenansicht. Größe 3 : 2.
„ 17a, b, c. *Cicer inflatum* Kink. n. sp. Die Hülse von drei Seiten. Größe 4 : 3.
„ 18a, b, c. *Prunus (Persica) askenasyi* Kink. n. sp. Halbe Pfirsichfrucht. a und c, Vorder- und Seitenansicht, zeigen noch einen Teil der äußeren Fruchthülle. b Innenansicht. Natürliche Größe.
„ 19. *Evonymus (europaeus ?)* L. Blatt.
„ 20. *Rhus quercifolia* Göpp. Seitenblättchen.

## Tafel 35.

Fig. 1. Blüten- oder Fruchtspindel einer nicht erkannten Pflanze. Natürliche Größe.
„ 2. *Rhizomites moenanus* Geyl. et Kink. Aus der ersten Grabung des Klärbeckens stammend.
„ 3. Braunkohle, durchsetzt von Freßgängen von Ameisen. Gr. 4 : 5.
„ 4a, b, c, d, e. Wahrscheinlich Spinnencocons (Eiersäcke). Natürliche Größe.
„ 5, 6. Geschlossene Knospen von *Taxus (?)*.
„ 7a—d. Blüten- oder Fruchtspindeln einer nicht erkannten Pflanze.
„ 8. Eine Beere.
„ 9. Abgelöste Haut eines Samens.
„ 10a—d. Knospenschuppen.
„ 11. Dorn von *Berberis* sp. (?)
„ 12a, b, c. Stachel. a *Rosa* angehörig.
„ 13a, b. Umbelliferenblütenständern angehörig ?
„ 14. Blattspindel eines gefiederten Blattes.
„ 15. Same mit Schnellvorrichtung.
„ 16. Schiffchen der Blüte einer Papilionacee.
„ 17. Zungenförmige Krone einer Compositenblüte.
„ 18a, b, c. Baststückchen. c Vergrößerung des Stückes von b.
„ 19a, a', b'. Blüten.

## Tafel 36.

### Hainstadt.

Fig. 1. *Pinus cortesii* Brongn. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 2. *Pinus cortesii* Brongn. Stück eines Zapfens von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 3. *Pinus pinastroides* Ung. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 4. *Pinus pinastroides* Ung. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 5. *Pinus montana* Mill. *fossilis*. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 1 : 2.
„ 6. *Pinus montana* Mill. *fossilis*. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 2 : 3.
„ 7. *Pinus pinastroides* Ung. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 1 : 2.

# Sach-Register.

*Abies* Lk., 173, 184, 215, 217, **219,** 221, 222, 283.
*Abies bracteata* Hook. et Arn., 221.
*Abies löhri* Geyl et Kink., 215, 217, 222.
*Abies nordmanniana* Lk., 221.
*Abies pectinata* D. C. *fossilis* Geyl. et Kink., 171, 173, **216,** 219, 220, 221, 222, 279.
*Abies sibirica* Ledeb., 221.
Abietineen, 172, 201, 202, 284.
*Acacia hypogaea* Heer, 183.
*Acer* L., 170, 179, 230, 256, 257, 258, **259.**
*Acer brachyphyllum* Heer, 176, **257,** 259.
*Acer campestre* L., 259.
*Acer integerrimum* Viv., 176, **257,** 259.
*Acer monspessulanum* L., 176, 180, **258,** 259, 260.
*Acer platanoides* L., 259.
*Acer ponzianum* Gaud., 257.
*Acer populites* Ett., 258.
*Acer rhombifolium* Ett., 176, **258.**
*Acer rubrum* L., 258.
*Acer trilobatum* Stbg. sp., 165, 176, 183, 184, **257,** 258.
Acerineen, 176, 257, 280.
*Acerites integerrimus* Viv., 258.
Acotyledonen, 171, 185.
*Aesculus* L., 184, 260, 279.
*Aesculus europaea* Ludw., 179, 260.
*Aesculus hippocastanum* L., 260.
*Aesculus hippocastanum* L. *fossilis* Geyl. et Kink., 176, 179, **260.**
*Agrispe,* 277.
*Algacites* Stbg., 187.
*Algacites caulerpoides* Egh., 171, **187.**
*Algae* 171, 187.
*Alnus* Tourn., 174, **228,** 282.
*Alnus glutinosa* Gärtn., 228
*Alnus kefersteini* Göpp., 228.
Amberbaum, 246.
Ameisen, 178, **274.**
Amygdaleen, 267.
*Amygdalus dura* Ludw., 183.
*Amygdalus pereger* Ung., 183.
*Amygdalus persica* L., 269.
*Amygdalus persicifolia* Web., 183.
Anacardiaceen, 176, 267.
Anamesit, 166, 167.
*Anomodon* Hock et Teyl., 172, **189.**
*Anthurium* L., 273.
Apocynee, 177, **272.**
Aquifoliaceen, 176, 266.
Araceen, 273.
*Aranea columbine* Scudd., 276.
*Aristolochia* Tourn., 226, 227, 279.
*Aristolochia clematitis* L., 227.
*Aristolochia pliocaenica* Kink., 174, **226.**
*Aristolochia taschei* Ludw., 227.
Arthropoden, 177.
*Arundo* L., 224, 283.
*Asplenium* L., 187.
*Asterina,* 185, 186.
*Asterina ilicis* Ell., **185.**

Basalt, 165, 167.
*Berberis* L., 184, **296.**
*Betula* Tourn., 174, 182, 227, 282, 283, 284.
*Betula alba* L., 174, **227.**
*Betula brongniarti* Ett., 174, **228.**
*Betula dryadum* Brongn., 174, **228.**
*Betula lenta* Willd., 228.
*Betula prisca* Ett., 182, 184.
Betulaceen, 174, 227.
Birken, 280, 284.
*Brasenia* Schrbr., 160, 250.
*Brasenia miocaenica* Kink. sp., 251.
*Brasenia pliocaenica* Kink., 175, 250, **251.**
Braunkohle, 151, 160, 167, 170, 225, 282, 283.
Buprestide, 275.

*Buxus* Tourn., 155, 180, 184, 186, 260, 261, 262, 278, 280.
*Buxus balearica* Willd., 261.
*Buxus sempervirens* L., 176, 180, 261, 266, 279.
*Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh., **260,** 261.

*Callitris* Vent., 181, 190, 222, 283.
*Callitris brongniarti* Endl., 172, 181, 184, **190,** 222, 223.
*Callitris quadrivalvis* Vent., 190.
*Camptonotus,* **274.**
*Capnodes,* 275.
*Carex* L., 173, **224.**
*Carex vulpina* L., 224.
*Carpinus* L., 230, 232, 233, 282.
*Carpinus betulus* L., 161, 179, 233.
*Carpinus betulus* L. *fossilis* Egh. et Kink., 174, **232.**
*Carpinus grandis* Ung., 182, 233.
*Carpites,* 196.
*Carpolithes crassipes* Heer, 272.
*Carpolithes hainstadtensis* Egh., 283.
*Carpolithes lanceolatus* Heer, 272.
*Carpolithes* aff. *seifhennersdorfensis* Egh., 283.
*Carya* Nutt., 230, 238, 241, 260.
*Carya alba* Mill., 240, 283.
*Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., 175, **240.**
*Carya bilinica* Ung., 182.
*Carya costata* Stbg., 182.
*Carya heeri* Ett., 182.
*Carya illinoensis* Wangenh., 174, 238.
*Carya olivaeformis* Nutt., 238, 283.
*Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink., 174, **238.**
*Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., 161, 175, **239,** 283.
*Carya rostrata* Göpp., 240, 241.
*Carya sattleri* Kink., 163, 175, **240.**
*Carya sulcata* Nutt., 175, **241.**
*Carya ventricosa* Brongn., 182.
*Cassia berenices* Ung., 165.
*Castanea* Tourn., 170.
*Caulerpa prolifera* Lamour., 187.
*Caulerpites* Eichw., 187.
*Caulerpites tertiaria* Egh., 171, **187.**
*Cecidomyia,* 177.
*Cecidomyia annulipes,* **277,** 278.
Celastrinaceen, 176, 264.
*Celtis* L., 184, 243.
*Celtis bignonioides* Göpp., 243.
*Celtis caucasica* Willd., 243.
*Celtis japeti* Ung., 243.
*Celtis tourneforti* Lam., 243.
*Celtis trachytica* Ett., **243.**
*Cephalotaxites insignis* Heer, 184, 223.
*Cephalotaxus* Sieb. et Zucc., 194, 222, 223, 279, 283.
*Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., **195.**
*Cephalotaxus francofurtana* Kink., 172, 180, **194,** 195, 222.
*Cephalotaxus loossi* Kink., 172, 181, **195,** 222.
*Cephalotaxus olricki* Heer, 193.
*Cephalotaxus rotundata* Kink., 172, 181, **194, 195,** 222.
*Cerasus* Tourn., 179, 184.
*Cerasus avium* L., 180.
*Cerasus crassa* Ludw., 268.
*Cerasus mahaleb,* L., 268.
*Cicer* Tourn., 184, 270.
*Cicer inflatum* Kink., 177, **270.**
Cineriten, 229.
Cocon, 178, **275,** 277.
Coleopteren, 178, 274.
Compositenblüte **296.**
Coniferen, 280.
*Cornus mas* L., 171.
*Corylus* L., 230, 233, 280.
*Corylus avellana* L. *fossilis* Geyl. et Kink., 174, 179, 184, 231, **233,** 234, 279.
*Corylus bulbiformis* Ludw., 179.
*Corylus inflata* Ludw., 179, 182, 184.
Cruciferen, 175, 251.
Cupressineen, 172, 189, 222.
Cupuliferen, 174, 229, 280.
Cyperaceen, 173, 189, 224.
*Cyperites* Heer, 173, 182, **224.**
*Cyperites vetustus* Heer, 186.
*Cyphosoma askenasyi* L. Heyd. II, 178, **275.**
*Cypress swamps,* 199.
Cyprisschichten, 166.
Cyrenenmergel, 151, 168.

*Depazea* Fries, 186.
*Depazea feroniae* Ett., 171, **186.**
Dicotyledonen, 174, 226.
Dinotheriensande, 164, 170.
*Dinotherium giganteum* Kaup., 168.
Dipteren, 177.
*Draba* L., 184, 251, 280.
*Draba venosa* Ludw. sp., 175, 179, **251.**

Egel, 178.
Eiersäcke 275, 277.
Eppelsheimer Sande, 152, 164.
Ericaceen, 175, 245.
*Eucalyptus* Hérit., 175, 180, **251, 252,** 271.
*Eucalyptus cornuta* Labill., 252.
*Eucalyptus macrorhyncha* F. v. Müll., 252.
*Eucalyptus oceanica* Heer, 183.
*Eucalyptus stricta* Sieb., 253.
Euphorbiaceen, 176, 260.
*Eurhynchium* Schimp., 172, **188.**
*Evonymus (europaeus)* L., 161, 176, **264.**
*Evonymus heeri* Ung., 183.
*Evonymus wetteravicus* Ett., 183.

*Fagus* L., 160, 161, 170, 229, 230, 235, 278.
*Fagus deucalionis* Ung., 231, 232.
*Fagus feroniae* Ung., 182, 231.
*Fagus horrida* Ludw., 182.
*Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink., 161, 174, 179, **229,** 230, 231, 232, 283.
*Fagus sieboldi* Endl., 231, 232.
*Fagus silvatica* L., 230, 231, 232.
Farne, 172.
*Ficus carica* L., 271.
*Ficus carica* L. *fossilis* Kink., 177, **271.**
*Filices*, 187.
Fliegen, 276, 278.
*Fraxinus denticulata* Heer, 182.
*Fraxinus primigenia* Ung., 182.
*Frenela* Mirb., 182, 189.
*Frenela europaea* Ludw., 179.
*Frenelites* Geyl. et Kink., 184, 189, 222, 279.
*Frenelites europaeus* Ludw. sp., 172, 179, **189,** 223, 282.
Fruchtstand-Spindel, **273.**

*Fungi*, 185.
Gallen, 177, 221, **277.**
Gallmücke, 277.
*Geocarpus* Kink., 251.
*Gingko* Kämpf., 158, 184, 196, 222, 230, 279, 283.
*Gingko adiantoides* Ung., 172, 180, **196,** 197, 222.
*Gingko biloba* L. fil., 196, 197.
*Gingko primigenia* Sap., 196.
*Glyptostrobus* cf. *heterophyllum* Endl., 171.
Gramineen, 173, 223.
Gymnospermen, 172, 189.

Hamamelidaceen, 175, 246.
*Heracleites* Kink., 184, 248, 280.
*Heracleites möbiusi* Kink., 175, **248.**
*Heracleum* L., 249.
*Heterocladium* Bruch. et Schimp., 172, **188.**
Hickorynüsse, 283.
Hippocastaneen, 176, 260.
Holzkohle, 159.
Höttinger Breccie, 202, 262.
Hydrobienschichten, 164, 165, 168.
Hymenopteren, 178, 274.
*Hypoderma scirpium* Dub., 186.
*Hyoxylon fuscum* Fries, 171.
*Hysterium* Tode, 186.
*Hysterium cyperi* Egh., 171, **186.**

*Ilex* L., 183, 185, 266, 278, 280.
*Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh., 176, 180, **266,** 279.
*Ilex opaca* Ait., 266.
Insekten, 177, 274.
Juglandeen, 174, 236, 238, 280.
*Juglans* L., 230, 231, 236, 279.
*Juglans acuminata* Al. Br., 182.
*Juglans cinerea* L., 237, 283, 284.
*Juglans cinerea* L. *fossilis* Bronn., 160, 174, **236,** 250.
*Juglans cinerea* L. *fossilis* f. *mucronata* Geyl. et Kink., 174, **236.**
*Juglans cinerea* L. *fossilis* f. *göpperti* Geyl. et Kink. 174, 179, **236.**
*Juglans cinerea* L. *fossilis* f. *typica* Geyl. et Kink., 174, **236.**
*Juglans cinerea* L. *fossilis* f. *parva* Geyl. et Kink., 174, **236,** 237.

*Juglans globosa* Ludw., 174, 179, 237, **238,** 283.
*Juglans göpperti* Ludw., 179, 236.
*Juglans nigra* L., 237, 238, 283.
*Juglans nigra* L. *fossilis* Kink., 174, 180, **237.**
*Juglans rostrata* Göpp., 182.
*Juglans tephrodes* Ung., 171, 236.

Käfer, 278.
*Keteleeria* Carr., 216, 217, 219, **220,** 221, 222, 283.
*Keteleeria davidiana* Franchet, 217.
*Keteleeria fortunei* Carr., 220.
*Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp., 173, 181, **216,** 217, 222.
Kieseloolithstufe, 169, 170.
Kirschbäume, 280.

Lärche, 284.
*Larix* Tourn., 171, 215, 221, 222, 283.
*Larix europaea* L. *fossilis* Geyl. et Kink., 173, **215,** 222, 283, 284.
*Larix gracilis* Ludw., 181.
*Larix occidentalis* Nutt., 218.
Laubmoose, 172.
*Laurus* L., 170.
Lebermoose, 171.
*Leguminosites* Bowerb., 177, 183, **273.**
Lepidopteron, 276, 277.
*Leskea* Hedw., 172, **188.**
*Libocedrus* Endl., 181, 190, 222, 223, 283.
*Libocedrus decurrens* Torr., 191, 223.
*Libocedrus pliocaenica* Kink., 172, 180, **191,** 222, 246.
*Libocedrus salicornioides* Endl. sp., 181.
Lignitflözchen, 160, 163.
*Liquidambar* Monard, 246, 279.
*Liquidambar europaeum* Al. Br., 165, 182, 189.
*Liquidambar pliocaenicum* Geyl. et Kink., 161, 175, **246.**
*Lobelia venosa* Ludw., 179.
Loranthaceen, 175, 246, 247.

*Magnolia* L., 250.
*Magnolia attenuata* Web., 183.
*Magnolia cor* Ludw., 171, 175, 179, 183, 184, **250.**
*Magnolia dianae* Ung., 183.
*Magnolia glauca,* L. 250.
*Magnolia hoffmanni* Ludw., 250.
*Magnolia kobus* D. C., 250.
Magnoliaceen, 175, 250.
*Marchantia* sp., 171.
*Mastodon longirostris* Kaup., 164, 166, 168
Mastodonzähne, 164, 165, 170.
*Medicago* L., 160, 177, **270.**
*Medicago orbicularis* Ait., 271.
*Medicago sativa* L., 271.
Meeressandstein, 168.
Microthyriaceae, 185.
Minierer, 266, 278.
Monocotyledonen, 173, 223.
Mosbacher Sande, 171.
Moose, pleurocarpe, 188, 280.
Münzenberger Sandstein, 151, 181.
Musci, 172, 187.
Myricaceen, 174, 226.
*Myrica* L., 160, 182, 226.
*Myrica wolfi* Kink., 160, 174, **226.**
Myrtaceen, 175, 252.

Nadelbüschel, 288.
Nadeln, 220.
Najadeen, 173, 225.
*Neckera* Hedw., 172, **188.**
*Nuphar luteum* L., 171.
Nymphaceen, 175, 250.
Nyssaceen, 176, 253.
*Nyssa europaea* Ung., 183.
*Nyssa obovata* Web., 182, 225.
*Nyssa ornithobroma* Ung., 179, 183, 184.
*Nyssa rugosa* Web., 253.
*Nyssa vertumni* Ung., 183.
*Nyssites* Geyl. et Kink., 253.
*Nyssites obovatus* Web. sp., 178.
*Nyssites ornithobromus* Ung. sp., 176, 179, **253.**

Obstarten, 279.
Öninger Stufe, 219.

Palmen, 173, 225.
Papilionaceen, 177, **270, 296.**
*Persica askenasyi* Kink., **269,** 270.

*Peucedanites* sp., 160, 184, 248, 280.
*Peucedanites lommeli* Kink., 161, 175, 179, **248.**
Pflaumenbäume, 280.
*Phleum* L., 226.
*Picea* Lk., 161, 171, 184, 212, 217, **218,** 219, 222, 283.
*Picea alba* L., 219.
*Picea excelsa* Lam , 160, 173, 212, 213, 218, 222, 279.
*Picea excelsa* Lam. *fossilis* Geyl. et Kink., **214.**
*Picea latisquamosa* Ludw., 173, 179, 202, **212,** 213, 214, 218, 222, 225.
*Picea latisquamosa* Ludw. f. *cylindrica* Kink., 173, **213.**
*Picea latisquamosa* Ludw. f. *fusiformis* Kink., 173, **213,** 214.
*Picea rubra* Lk., 173, 180, 219, 222, 223.
*Picea* aff. *rubra* Lk. *fossilis* Kink., 180, **215.**
*Picea sitchensis* Trautv. et Mey, 219.
*Picea vulgaris* Lk., 212.
Pilze, 171.
*Pinus* Lk., 165, 171, 201, **218,** 219, 222, 283.
*Pinus askenasyi* Geyl. et Kink.. 172, **203,** 218, 222.
*Pinus brevis* Ludw., 178, 201.
*Pinus cembra* L., 210.
*Pinus cortesii* Brongn., 222, 236, 282, 283, **284,** 285.
*Pinus gerardiana* Wall., 204, 209.
*Pinus halepensis* Mill., 285.
*Pinus kranichfeldensis* Herbst, 285.
*Pinus laricio* Poiret, 210, 211, 218, 222.
*Pinus laricio* Poir. *austriaca,* Hort., 210.
*Pinus* aff. *laricio* Poir. *pliocaenica* Kink., 173, **210,** 218, 222.
*Pinus latisquamosa* Ludw., 282.
*Pinus lignitum* Ung., 285.
*Pinus ludwigi* Schimp., 173, 179, **203,** 218, 222, 225, 282.
*Pinus microsperma* Heer, 219.
*Pinus montana* Mill., 201, 284.
*Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., 172, 178, **201,** 202, **217,** 222, 282, 283, **287,** 288.
*Pinus nodosa* Ludw., 181, 204.
*Pinus oviformis* Ludw., 179, 181, 203.
*Pinus palaeostrobus* Ett., 173, 184, 222.
*Pinus pinaster* Sol., 288.
*Pinus pinastroides* Ung., 181, 204, 283, **286, 288.**
*Pinus pungens* Mchx., 205.
*Pinus resinosa* Ludw., 222, 283, 284, 285.
*Pinus sabiniana* Dougl., 210.
*Pinus schnittspahni* Ludw., 222, 283, 284, 285.
*Pinus silvestris* L., 201, 202, 203, **217,** 222, 279.
*Pinus* aff. *silvestris pliocaenica* Kink., 172, 180, **202,** 222.
*Pinus spinosa* Herbst, 285.
*Pinus stellwagi* Kink., 173, **204,** 205, 218, 222.
*Pinus strobus* L., 211, 218, **221,** 230, 282.
*Pinus strobus* L. *fossilis* Geyl. et Kink., 163, 173, 179, **211,** 218, **221,** 225.
*Pinus timleri* Kink., 173, **205**—209, 210, 218, 222.
*Pirus* Tourn., 267.
*Pirus euphemes* Ung , 183.
*Pirus phytali* Ung., 183.
*Pirus pirus* L. *fossilis* Kink., 176, **267.**
*Piscicola,* 178.
*Planera* Gmel, 244, 282.
*Planera marginata* Göpp., 245.
*Planera richardi* Mchx., 245.
*Planera ungeri* Kóv. sp., 175, 182, 184, **244,** 245.
*Poacites* Brongn., 173, **223.**
*Poacites laevis* Al. Br., 182.
Polygonaceen, 175, 245.
*Polygonum* L , 184, 245, 280.
*Polygonum minimum* Kink., 175, **245.**
Pomoideen, 267.
*Populus* L., 170, 182, 229, 282.
*Populus crenata* Ung., 229.
*Populus latior* Al. Br., 182.
*Populus leucophylla* Ung., 174, 184, 229.
*Populus mutabilis* Heer, 174, 182, 229.
*Populus tremula* L., 174, 180, 279.
*Populus tremula* L. *fossilis* Egh., **229.**
*Potamogeton* L., 225, 247.
*Potamogeton geniculatus* Al. Br., 182.
*Potamogeton miqueli* Geyl. et Kink., 179, 247.
*Potamogeton pliocaenicus* Egh., 173, **225.**
*Potamogeton semicinctus* Ludw., 179.
*Prothalkium,* 172.
Prunoideen, 267.
*Prunus* Tourn., 171, 180, 261.
*Prunus (Persica),* 180.

*Prunus angusto-serrata* Ldw., 183.
*Prunus (Persica) askenasyi* Kink., 177, 180, **269.**
*Prunus (Cerasus) avium* L. *fossilis* Kink., 177, 180, **267.**
*Prunus domestica* L. v. *mirabella*, 268.
*Prunus domestica* L. *pliocaenica* Kink., 177, 180, **268.**
*Prunus* cf. *parvula* Ludw., 177, 179, **269.**
*Prunus rugosa* Ludw., 268.
*Pseudonyssa palmiformis* Kink., 159, 173, 178, **179,** 182, **225,** 283.
*Pteris* Sw., 172, **187,** 283.
*Pteris aquilina* L., 172, 187.
*Pteris öningensis* Ung., 187.
*Pterocarya* Knth., 180, 230, **241.**
*Pterocarya caucasica* Knth., 242.
*Pterocarya denticulata* Heer, 175, 182, 184, **242.**
*Pterocarya fraxinifolia* Spuch., 171.
*Pteroceltis* Maxim., **244.**
*Pteroceltis trachytica* Ett., 175.

Quarzschotter, 169, 170.
*Quercus* L., 174, 178, 179, 182, 230, **234,** 271, 282.
*Quercus lusitanica* D. C., 235.
*Quercus lyelli* Heer, 235.
*Quercus robur* L., 174, 180, 279.
*Quercus robur* L. *pliocaenica* Egh., **234.**
*Quercus sessiliflora* Sm., 235.
*Quercus tofina* Gaud., 235.

Ranken, 256.
Reben, 280.
Rhamnaceen, 176, 262, 264.
*Rhamnus* L., 264.
*Rhamnus cathartica* L., 176, 264.
*Rhamnus cathartica* L. *fossilis* Egh., 176, **264.**
*Rhamnus decheni* Web., 183.
*Rhamnus roßmäßleri* Ung., 183.
*Rhizomites moenanus* Geyl. et Kink., 173, **274.**
*Rhus* L., 266.
*Rhus appendiculata* Ett., 183.
*Rhus delela* Heer, 183.
*Rhus münzenbergensis*, Ett., 183.
*Rhus quercifolia* Göpp., 176, **267.**
*Rhus sagoriana* Ett., 183.
*Rhus villosa* L., 267.
*Rhytisma* Fries, 186.
*Rhytisma ulmi* Egh., 171, **186.**
Rosaceen, 176.
*Rosa* Tourn., 176, **296.**
*Rosa angustifolia* Ludw., 183.
Roßkastanie, 280.
Rotliegendes, 280.
*Rosillinia aquila* Fries, 171.
Rupelton, 151, 181, 182, 183.

Salicineen, 174, 228.
*Salisburia polymorpha* Lesq., 197.
*Salisburia procaccini* Mass., 197.
*Salix* Tourn., 174, 182, 228, 229, 230, 282.
*Salix angusta* Al. Br., 165.
*Salix denticulata* Heer, 174, **228.**
*Salix inaequilatera* Göpp., 241.
*Salix incana* Schrank, 229.
Schieferkohlen, Schweizer, 201, 202.
Schieferkohle, 225.
*Schizosiphon aponinus* Ktzg., 187.
Schleichsandstein, 151, 182, 183.
*Scolytus*, 178, 274.
*Sequoia* Endl., 181, 193, 199, 222, 223, 230, 278, 283.
*Sequoia couttsiae* Heer, 200.
*Sequoia gigantea* Torr., 200.
*Sequoia langsdorfi* Brongn., 161, 181, 184, 199, 200, 201, 222.
*Sequoia langsdorfi* Brongn. *pliocaenica* Egh. et Kink., 172, 180, **199,** 278.
*Sequoia sempervirens* Endl., 171, 200, 223.
*Sequoia sternbergi* Heer, 181.
*Simulia*, 276.
*Smilax*, 278.
*Sparganium* L., 224.
*Spermophilus altaicus* Eversmann, 165.
*Sphaeria* Hall., 185.
*Sphaeria acerina*, Egh., 171, **185.**
*Sphaeria buxi* Egh., 171, **185.**
Spinnencocon, **275,** 276, 277.
*Staphylea* L., 184, 265, 280.
*Staphylea pinnata* L., 171, 266.

*Staphylea pliocaenica* Kink., 176, **265.**
Staphyleaceen, 176, 265.
*Stratiotes websteri* Pot., 171.
Süßwasserkalk, 164.
Süßwasserton, 171.

Taxeen, 172, 191, 222.
*Taxites olriki* Heer, 193.
*Taxites validus* Heer, 193.
Taxodieen, 172, 197, 222.
*Taxodium* Rich., 158, 160, 181, 197, 222, 230, 278, 279, 283.
*Taxodium distichum* Rich., 198, 199, 222, 223.
*Taxodium distichum* Rich. *miocenum* Heer, 181, 199.
*Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink., 172, **198,** 278.
*Taxus* L., 265, **296.**
*Taxus baccata* L., 223.
*Taxus tricicatricosa* Ludw., 178, 225.
*Thamnium* Schimp., 172, **189.**
*Theridium tepidariorum,* 276, 277.
*Thuja rösslerana* Ludw., 179.
*Thuja theobaldana* Ludw., 179.
*Tilia* L., 171.
*Torreya* Arnott., 184, 191, 193, 196, 222, 223, 230, 279, 283.
*Torreya bilinica* Sap., 193.
*Torreya borealis* Heer, 223.
*Torreya californica* Torr., 223.
*Torreya grandis* Torr., 192.
*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc., 172, 180, 193, 194, 196, 222, 223.
*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink., **191.**
*Torreya taxifolia* Arn., 223.
*Trapa natans* L., 171.
*Typha* L., 160, 224.
*Typha moenana* Kink., 173, **224.**
Typhaceen, 173, 224.

Ulmaceen, 175, 179, 242.
*Ulmus* L., 242, 280.
*Ulmus brauni* Heer, 182, 184.
*Ulmus bronni* Ung., 242.
*Ulmus campestris* L., 243.
*Ulmus carpinifolia* Wess., 242.
*Ulmus longifolia* Ung., 175, 182, **242,** 243.
*Ulmus minuta* Göpp., 175, **242,** 243.
*Ulmus parvifolia* Jaeg., 242, 243.
*Ulmus plurinervia* Ung., 242.
*Ulmus suberosa* Ehrh., 243.
Umbelliferen, 160, 175, 248.
*Umbelliferites* Kink., **249, 296.**

*Vaccinium* L., 182, 246, 280.
*Vaccinium acheronticum* Ung., 175, 182, 184, **246.**
*Vaccinium corymbosum* L., 246.
*Vaccinium crassifolium* Andr., 246.
*Vaccinium denticulatum* Heer, 175, **246.**
*Vaccinium stamineum* Ait., 246.
*Viscophyllum* Knoll, 154, 158, 184, 246.
*Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp., 161, 175, 179, **246,** 248, 280.
*Viscophyllum morloti* Knoll., 247.
Vitaceen, 176, 253.
*Vitis* Tourn., 179, 180, 230, 253, 255, **256,** 257.
*Vitis brauni* Ludw., 253, 254, 255.
*Vitis hookeri* Heer, 255.
*Vitis pliocaenica* Kink., 176, **255.**
*Vitis ponziana* Gaud., 176, **257.**
*Vitis* aff. *rotundifolia* Mchx., 176, 180, **255.**
*Vitis sphaerocarpa* Kink., 176, **255.**
*Vitis teutonica* Al. Br., 176, 183, 184, 254, 255, 256.
*Vitis vinifera* L., 171.
*Vitis vulpina* L., 256.

Weißbuche, 232.
Wetterauer Braunkohlenformation, 153, 201, 263.
Weymouthkiefer, 211.
Würmer, 178.

*Xysticus kochi,* 277.

Ziesel, 165.
*Zizyphus* Juss., 170, 262, 263, 264, 279.
*Zizyphus christii* Willd., 263.
*Zizyphus nucifera* Ludw., 176, 179, **262,** 263.
*Zizyphus pistacina* Ung., 183.
*Zizyphus protolotus* Ung., 183.
*Zizyphus tiliaefolia* Ung. sp., 264.

# Orts-Register.

Ägypten, 275.
Alaska, 223, 233.
Algier, 275.
Alleghanie-Gebirge, 222.
Amerika, 199, 222.
Apalachen, 223.
Ararat, 256.
Arnotal, 257.
Aschaffenburg, 283.
Asien, 199, 200, 223, 233.
Augsburg, Torfmoor, 237, 284.
Australien, 178, 180, 223, 252.

Balearen, 261.
Balkanhalbinsel, 245.
Bauernheim, 254.
Bierstädt, 164.
Bilin, 186, 193.
Bischofsheim in der Rhön, 181, 182, 183.
Böhmen, 178, 185, 190, 193.
Bohrloch N, 166, 167.
Bommersheim, 152, 181, 182, 183.
Bosnien, 256.
Bovey-Tracy, 235, 255.
Brunnen Ia, 226, 249, 251, 271.
Bohrung 45, 211.
Bohrung 17, 217.

Cannstatt, Kalktuff, 284.
Cantal (Cineriten), 229.
Castel arquato, 236, 285.
Chambery, 194.
Che-Kiang-Gebirge, 192.
China, 194, 197, 217, 223, 227, 242, 243.
Coast-Range-Gebirge, 223.

Darmstadt, 194, 196.
Delaware, 199.
Deutschland, 193, 229, 244, 261.
Dietesheim, 159, 167.
Dorheim, 153, 167, 225, 254, 263, 283.
Dornassenheim, 167, 283.
Dörnigheim, 226.
Duisdorf, 169.

Eddersheim, Bohrloch 17, 159, 160, 214.
England, 201.
Erdobanya, 245.
Erpolzheim bei Dürkheim, 283, 285.
Eschborn, 163, 165, 167, 211, 241.
Europa, 178, 180, 190, 193, 197, 199, 200, 201, 211, 215, 222, 223, 226, 227, 233, 237, 242, 245, 251, 259, 265, 266.

Farbwerke (Höchst), 152, 160.
Feistritz, 236.
Florida, 223.
Flörsheim, 151, 160, 167, 181, 182, 183, 226, 252.
Forest beds, 201.
Frankfurt (Hafen), 152, 181, 182, 183, 226, 252.
Frankfurt (Klärbecken), 152, 153, 159, 161, 162, 163, 165, 168, 178, 179, 190, 202, 211, 216, 222, 225, 227, 229, 230, 246, 248, 253, 255, 256, 273, 282, 283, 284, 285.
Frankfurt (Unterwald), 160, 161, 166.
Frauenstein, 168, 169.
Freck (Siebenbürgen), 201.
Fulda, 152, 190, 226.

Gleichenberg, 245.
Gera, Zahme, 152.
Goldstein Rauschen, 166.
Griechenland, 260, 275.
Grönland, 223, 233.
Groß-Steinheim, 153, 212, 225, 226, 290.
Grunow, 201, 210.

Hainstadt am Main, 282, 283, 284, 286, 287.
Hallgarten, 168.
Hanau, 153, 284.
Hardtwald bei Homburg, 170.
Hattersheim, 159.
Hersfeld, 152.
Himmelsberg bei Fulda, 152, 181, 182, 183, 226.
Höchst, 152, 168.
Höchster Schleuse, 283, 285.
Hofhäusel vor der Sonne, 168.
Höllenziegelhütte bei Steinheim, 282.
Hornauer Bucht, 168.

Japan, 193, 194, 197, 223, 227, 242, 243, 260, 265.
Italien, 197, 245.

Kalifornien, 223.
Kanada, 222.
Kaspisee, 245.
Katzenbuckel bei Hainstadt, 282.
Kaukasus, 242, 256.
Kleyers Fabrik, 162, 166, 167.
Klinge, 251.
Kranichfeld bei Weimar, 285.

Laubenheim, 152.
Lon-ngan-fou-Gebirge, 217.
Louisa-Flörsheim, 167.
Louisa-Isenburg, 164.
Louisa-Verwerfung, 161, 165.
Lyon, 193, 261.

Maas, Obere, 170.
Main, 162, 165, 190, 245, 256.
Mainau, 194.
Meximieux, 261.
Messel, 152.
Mississippi, 199.
Mittelasien, 233.
Mitteldeutschland, 284.
Mitteleuropa, 279.
Mittelmeer, 259.
Monsummano, 245.
Montajone, 245.
Mosel, 169, 170, 259.
Moseltal, 259.
Münsterer Tongrube, 168.
Münzenberger Sandstein, 151, 181, 182, 204, 226.

Nahetal, 259.
Niederräder Schleuse, 251.
Niederrad, 162, 167.
Niederrhein, 170, 171.
Niederrheinische Bucht, 169, 170, 171.
Niederursel, 153, 159, 163, 167, 168, 179, 190, 211, 225, 226, 229, 230, 248, 253, 283, 285.
Nieder-Walluf, 151.
Nipon, 193.
Nord-Afghanistan, 209.
Nordafrika, 180, 181, 190, 223.
Nordamerika, 178, 180, 199, 201, 205, 210, 211, 215, 222, 233, 245, 246, 258, 260, 265, 266.
Nordasien, 201.
Nordchina, 192.
Norditalien, 229.
Nordostasien, 223.
Nordostamerika, 223.
Nordpersien, 245.
Nordpolargebiet, 244.
Nordpolargegenden, 197, 199, 201, 233, 246, 258.
Nordwestliches Nordamerika, 223.

Oberingelheim, 168.
Offenbach am Main, 151.
Okrifteler Wiesen, 160.
Oregon, 223.
Orient, 275.
Ostasien, 180, 222.
Österreich-Ungarn, 245, 256.
Ostseegebiet, 256.

Pallanza, 217.
Paulinenschlößchen bei Wiesbaden, 164, 165.
Pazifischer Ozean, 223.
Pillnitzer Schloßgarten, 193.
Pol im Main, 165.
Praunheim, 163, 278.

Quedlinburg, 226.

Raunheim, 152, 160, 165.
Rheingau, 168.
Rheintal, 168, 169, 259, 280.
Rippersrode, 152.
Rockenberg, 151, 181.
Rocky Mountains, 191.
Rott bei Bonn, 225.

Sachsenhausen, 165.
Salzhausen, 152, 178, 181, 182, 183, 204, 225, 226, 227, 253, 286, 287.
Schlesien, 178, 190, 256.
Schleuse Niederrad, 251.
Schoßnitz, 198.
Schweiz, 201, 219, 245, 256.
Seckbach, 151.
Seligenstadt am Main, 282, 283, 284, 285.
Selzen, 151.
Sibirien, 244.
Sierra Nevada, 201, 223.
Sikok, 193.
Spanien, 203.
Spitzbergen, 233.
Sse-tschen, 217.
Stadecken, 151.
Steiermark, 218.
Steinheim (Groß-), 153, 179, 225, 282.
Südeuropa, 259, 275.
Südfrankreich, 245.
Sused, 225.
Swosnovice, 258.

Taunus, 164, 168, 169, 170.
Taurus, 256.
Tegelen bei Venloo, 171.
Tharander Schloßgarten, 193.
Thüringen, 170.
Tokaj, 245.
Transkaukasien, 245.

Ungarn, 243, 245.
Untermaintal, 168, 170, 181, 201, 216, 222, 223, 229, 232, 278, 279, 280, 282.

Weckesheim, 283.
Weilbach (Bad), 161, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 170
Weilbach, Brunnen I, 226, 249.
Weilbach, Dorf, 163, 165.
Weilbach-Eddersheim, 159, 160.
Weilbach-Hattersheim, 164.
Westerbachtal, 163, 211.
Wetterau, 152, 178, 179, 201, 222, 225, 236, 251, 256, 260, 268, 269, 280, 283, 285.
Wieseck bei Gießen, 151.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

**1896—1902. Band XX, Heft 1—4. 25 Tafeln, 42 Textfiguren. 426 S. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kinkelin, Einige seltene Fossilien des Senckenbergischen Museums | 2 Textfiguren und | 6 Tafeln | Mk. 3.— |
| Reis, Das Skelett der Pleuracanthiden | | 1 Tafel | „ 3.— |
| Edinger, Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. IV. Neue Stud. ü. d. Zwischenh. d. Reptilien | | 3 Tafeln | „ 6.— |
| Möbius, Der japanische Lackbaum, *Rhus vernicifera* DC. | 29 Textfiguren und | 1 Tafel | „ 2.— |
| Engelhardt, Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda | | 5 Tafeln | „ 3.— |
| Hagen, Schmetterlinge von den Mentawej-Inseln | | 2 „ | „ 3.— |
| Edinger, Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. V. Unters. ü. d. Vorderh. d. Vögel. | 11 Textfig. u. | 7 „ | „ 18.— |

**1898. Band XXI, Heft 1—4. 38 Tafeln, 3 Karten, 8 Textfiguren. 664 S. Mk. 50.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. Band I. | | | |
| Voeltzkow, Einleitung: Madagaskar, Juan de Nova, Aldabra | 3 Karten und | 8 Tafeln | vergriffen |
| Schinz, Zur Kenntnis der Flora der Aldabra-Inseln | | | Mk. —.50 |
| v. Lendenfeld, Spongien von Sansibar | | 2 „ | „ 2.— |
| Wasmann, Termiten von Madagaskar u. Ostafrika | | 2 „ | „ 2.— |
| Forel, Ameisen aus Nossi-Bé. Majunga. Juan de Nova, Aldabra und Sansibar | 3 Textfiguren | | „ —.50 |
| Kramer, Trombididen aus Madagaskar | 1 Textfigur | | „ —.50 |
| Michaelsen, Die Terricolen des Madagassischen Inselgebiets | 3 Textfiguren | | „ —.50 |
| Müller, Die Ostracoden | 1 Textfigur und | 7 Tafeln | „ 4.— |
| Koenike, Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé | | 10 „ | „ 10.— |
| v. Lorenz-Liburnau, Säugetiere von Madagaskar und Sansibar | | 4 „ | „ 4.— |
| Reichenow, v. Berlepsch, Voeltzkow, Verzeichnis der in W.-Madagaskar ges. Vogelarten. | | | |
| — v. Berlepsch, Syst. Verz. der in O.-Afrika gesammelten Vögel | | | „ —.50 |
| Jatzow und Lenz, Fische von Ost-Afrika, Madagaskar und Aldabra | | 3 „ | „ 3.— |
| Ludwig, Echinodermen des Sansibargebietes | | | „ —.50 |
| de Saussure, Orthoptera | | 2 „ | „ 5.— |

**1896. Band XXII. 67 Tafeln, 4 Karten, 6 Textfiguren. XI u. 334 S. Mk. 30.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kükenthal, Ergebnisse ein. zool. Forschungsreise i. d. Molukken u. Borneo. 1. Teil. Reisebericht | | 63 Tafeln | Mk. 25.— |
| Kükenthal, Über Alfurenschädel von Halmahera | | 4 „ | „ 2.— |

**1897. Band XXIII, Heft 1—4. 26 Tafeln, 3 Textfiguren. 629 S. Mk. 35.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kükenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. I. | | | |
| Schultze, Beitrag zur Systematik der Antipatharien | 2 Textfiguren und | 1 Tafel | Mk. 1.50 |
| Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate | | 3 Tafeln | „ 1.50 |
| Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate | | 4 „ | „ 2.50 |
| Germanos, Gorgonaceen von Ternate | | 4 „ | „ 2.— |
| Michaelsen, Oligochäten | 1 Textfigur und | 1 Tafel | „ 2.— |
| Römer, Beitr. zur Systematik der Gordiiden | | 1 „ | „ 2.— |
| v. Campenhausen, Hydroiden von Ternate | | 1 „ | „ 1.— |
| Kwietniewski, Actiniaria von Ternate | | 2 Tafeln | „ 1.50 |
| Pagenstecher, Lepidopteren | | 3 „ | „ 6.— |
| Graf Attems, Myriopoden | | 4 „ | „ 3.— |
| Kraepelin, Skorpione und Thelyphoniden | | | vergriffen |
| v. Heyden, Insecta. (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera) | | | vergriffen |
| Pocock, Spinnen (Araneae) | | 2 „ | Mk. 1.50 |

**1898. Band XXIV, Heft 1—4. 36 Tafeln, 3 Textfiguren. 660 S. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kükenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. II. | | | |
| Kükenthal, Parasitische Schnecken | | 3 Tafeln | Mk. 3.— |
| Kobelt, Land- und Süßwasserkonchylien | | 8 „ | vergriffen |
| Bergh, Opisthobranchiaten | | 2 „ | vergriffen |
| Simroth, Nacktschnecken | | 1 Tafel | Mk. 1.— |
| Plehn, Polycladen von Ternate | 1 Textfigur | — | „ —.20 |
| Schultze, Rhizostomen von Ternate | | 1 Tafel | „ —.50 |
| Breitfuss, Kalkschwämme von Ternate | | | „ —.50 |
| Schulz, Hornschwämme von Ternate | | | „ —.50 |
| Brunner v. Wattenwyl, Orthopteren des Malayischen Archipels | | 5 Tafeln | „ 4.— |
| Wiegmann, Landmollusken (Stylommatophoren). Zootomischer Teil | | 11 „ | „ 8.— |
| Appellöf, Cephalopoden von Ternate | 2 Textfiguren und | 3 „ | „ 4.— |
| Gottschaldt, Synascidien von Ternate | | 2 „ | „ 2.— |

**1900. Band XXV, Heft 1—4. 28 Tafeln, 2 Textfiguren und 1 Kartenskizze. 988 Seiten. Mk. 60.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kükenthal, Ergebnisse (Fortsetzung) Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. III. | | | |
| Hartmeyer, Monascidien von Ternate | | 1 Tafel | Mk. 1.— |
| Thiele, Kieselschwämme von Ternate. I. | | 2 Tafeln | „ 3.— |
| Pfeffer, Echinodermen von Ternate. Echiniden, Asteriden, Ophiuriden und Comatuliden v. Marenzeller, Holothurien | | | „ —.50 |
| Fischli, Polychäten von Ternate | 1 Textfigur und | 5 „ | „ 3.— |
| Breddin, Hemiptera, gesammelt von Professor Kükenthal im Malayischen Archipel | | 1 Tafel | „ 2.— |
| Karsch, Odonaten | | | „ —.50 |
| Hartmeyer, Nachtrag zu Monascidien von Ternate | | 1 Tafel | „ —.50 |
| Matschie, Die Säugetiere der von W. Kükenthal auf Halmahera, Batjan und Nord-Celebes gemachten Ausbeute | 1 Textfigur, 1 Kartenkizze und | 3 Tafeln | „ 3.— |
| von Berlepsch, Syst. Verzeichnis der von Prof. W. Kükenthal während seiner Reisen im Malayischen Archipel im Jahre 1894 auf den nördl. Molukken-Inseln ges. Vogelbälge | | | „ —.50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Boettger, Die Reptilien und Batrachier | 3 Tafeln | Mk. | 4.— |
| Steindachner, Fische | 2 „ | „ | 2.— |
| de Man, Die von Prof. Kükenthal im Indischen Archipel ges. Dekapoden und Stomatopoden | 9 „ | „ | 25.— |
| Thiele, Kieselschwämme von Ternate. II. | 1 Tafel | „ | 2.— |
| Kükenthal, Schlusswort | | „ | 1.— |

**1899—1902. Band XXVI, Heft 1—4. 40 Tafeln und 48 Textfiguren. 586 S. Mk. 60.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. B. II. | | | |
| Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. I. Biologie u. Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodilus madagascariensis* Grand. . . 18 Textfiguren und | 17 Tafeln | Mk. | 20.— |
| Strahl, Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus* | 8 „ | „ | 7.— |
| de Saussure, Hymenoptera. Vespidae . . . . . 4 Textfiguren | | „ | 3.— |
| Thiele, Verzeichnis der von Prof. Voeltzkow ges. marinen und litoralen Mollusken. 9 Textfig. | | „ | 1.— |
| Friese, Hymenoptera von Madagaskar. Apidae, Fossores und Chrysididae | | „ | —.50 |
| Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. II. Die Bildung der Keimblätter von *Podocnemis madagascariensis* Grand. . . . . 8 Textfiguren und | 4 Tafeln | „ | 4.— |
| Voeltzkow und Döderlein, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. III. Zur Frage nach der Bildung der Bauchrippen . . . . . 1 Textfigur und | 2 „ | „ | 3.— |
| Voeltzkow, Beiträge zur Entwickelungsgesch der Reptilien. IV. Keimblätter, Dottersack u. erste Anlage des Blutes und der Gefäße bei *Crocod. madagascar.* Grand. 5 Textfig. u. | 7 „ | „ | 6.— |
| Saussure und Zehntner, Myriopoden aus Madagaskar und Zanzibar | 2 „ | „ | 2.— |
| Voeltzkow, Über Coccolithen und Rhabdolithen nebst Bemerkungen über den Aufbau und die Entstehung der Aldabra-Inseln . . . . . 3 Textfiguren | | „ | 2.— |
| Voeltzkow, Die von Aldabra bis jetzt bekannte Flora und Fauna | | „ | 1.— |
| Kolbe, Koleopteren der Aldabra-Inseln | | „ | —.50 |

**1902—1905. Band XXVII, Heft 1—4. 48 Tafeln und 8 Textfiguren. 392 Seiten. Mk. 55.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Döderlein, Die Korallengattung *Fungia* (Heft 1, ausgegeben am 25. Oktober 1902) | 25 Tafeln | Mk. | 20.— |
| Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. V. Epiphyse und Paraphyse bei Krokodilen und Schildkröten | 2 „ | „ | 3.— |
| Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. VI. Gesichtsbildung und Entwicklung der äußeren Körperform bei *Chelone imbricata* Schweigg. | 2 „ | „ | 3.— |
| Mell, Die Landplanarien der Madagassischen Subregion . . . . . 4 Textfiguren und | 3 „ | „ | 4.— |
| Siebenrock, Schildkröten von Madagaskar und Aldabra. Gesammelt von Prof. Voeltzkow. (Heft 2, ausgegeben am 15. Oktober 1903) | 3 „ | „ | 5.— |
| Strahl, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta . . . . . 1 Textfigur | 10 „ | vergriffen | |
| Tornquist, Über eine eocäne Fauna der Westküste von Madagaskar (Heft 3, ausgegeben am 1. April 1904) . . . . . 3 Textfiguren | 1 Tafel | Mk. | 2.— |
| Lenz, Ostafrikanische Dekapoden und Stomatopoden. Gesammelt von Prof. Dr. Voeltzkow. (Heft 4, ausgegeben am 20. Juni 1905) | 2 Tafeln | „ | 5.— |

**1900. Band XXVIII. 44 Tafeln. 135 Seiten. Mk. 40.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| von Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benachbarten, ungefähr gleichalterigen Ablagerungen | 44 Tafeln | Mk. | 40.— |

**1903—1907. Band XXIX, Heft 1 bis 3. 35 Tafeln und 4 Textfiguren. 296 Seiten. Mk. —.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| von Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär (Heft 1, ausgegeb. am 20. Dez. 1903) | 17 Tafeln | Mk. | 15.— |
| Stromer, Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn u. Fâregh in Ägypten | 2 „ | „ | 3.— |
| Stromer, Fossile Wirbeltier-Reste a. d. Uadi Fâregh u. Uadi Natrûn in Ägypten. 3 Textfig. | 1 Tafel | „ | 3.— |
| Stromer, Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltal | 1 „ | „ | 2.— |
| (Heft 2, ausgegeben am 5. April 1907). | | | |
| Engelhardt u. Kinkelin, I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbes. des Frankfurter Klärbeckens. II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M. 2 Textfig. | 15 Tafeln | „ | 25.— |
| (Heft 3, ausgegeben am 15. Nov. 1908.) (Heft 4 folgt später). | | | |

**1905—1907. Band XXX, Heft 1 bis 3. 18 Tafeln, 9 Karten und 8 Textfiguren. 500 Seiten. Mk. —.—**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Heynemann, Die geographische Verbreitung der Nacktschnecken. 9 Karten im Text. 2 Doppeltafeln | Mk. | 7.50 | (vergriff.) |
| Bösenberg und Strand, Japanische Spinnen (Heft 1 und 2, ausgegeben am 25. Mai 1906) | 14 Tafeln | „ | 32.— |
| Schilling, Über das Gehirn von *Petromyzon fluviatilis* . . . . . 2 Textfig. | 1 Tafel | „ | 3.50 |
| Kappers, Unters. über das Gehirn der Ganoiden *Amia calva* u. *Lepidosteus osseus.* 6 Textfig. | 1 Doppeltaf. | „ | 7.50 |
| (Heft 3, ausgegeben am 15. Oktober 1907). (Heft 4 folgt später). | | | |

---

**Notiz.**

**Die Abhandlungen sind vollständig bis Bd. XXVIII einschl.**
**Von Band XXIX erscheint noch Heft 4.**
**Von Band XXX erscheint noch Heft 4.**

AUG. WEISBROD, FRANKFURT A. M.

4069

# ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

# SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

---

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND
Heft 4

---

INHALT:

Hermann Engelhardt: Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main. } Mit 9 Tafeln.
Hermann Engelhardt: Über tertiäre Pflanzenreste von Wieseck bei Giessen. }
C. Mordziol: Die Tertiärablagerungen der Gegend von Giessen und Wieseck.
F. Kinkelin: Bären aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich. Mit 1 Tafel.
Titel und Inhalt zum XXIX. Band.

---

FRANKFURT A. M.
IM SELBSTVERLAGE DER SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
1911

A

Ausgegeben am 25. August 1911

Bemerkung: Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Abhandlungen verantwortlich.

Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

# Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main.

Von

**Prof. Hermann Engelhardt**

Dresden.

Mit Tafel 37—45.

# Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim a. M.

Von

**Professor Hermann Engelhardt,** Dresden.

Weit sind wir vorgeschritten in der Kenntnis der Pflanzenwelt, die während der tertiären Zeit unserer Erde entsproß. Zahlreiche Lokalitäten lieferten das Material, das uns ermöglichte, von ihr die Verbreitung im Raume und die Wandlungen während der Zeit in den Grundzügen festzustellen. Und doch müssen wir bekennen, daß wir noch fern vom Ziele stehen, das Ganze zu umfassen; ja wir dürfen sogar nicht einmal hoffen, es jemals zu erreichen, da dem größten Teile der damals lebenden Gewächse nicht ermöglicht wurde, uns Erinnerungszeichen zu hinterlassen. Moder und Erde, die sie bildeten, vermögen wohl vom Tode, nicht aber vom Leben zu reden.

Unser jetziges Wissen nach und nach möglichst zu erweitern, kann allein unsere fernere Aufgabe sein; es gilt, nach neuen Fundstätten auszuschauen und wenn sie gefunden, sich ihrer Schätze zu bemächtigen, dann diese für die Wissenschaft dienstbar zu machen. Jede zeigt eine neue Pflanzengenossenschaft und gibt Veranlassung zur Vergleichung mit anderen bereits bekannten, anderwärts Festgestelltes zu bestätigen, wohl auch zu berichtigen und Neues zum Alten zu fügen.

Eine solche wenigstens nach der phytopaläontologischen Seite in weiteren Kreisen bisher noch wenig gewürdigte Stätte ist Flörsheim. Der daselbst auftretende Rupelton[1] (Septarienton) enthält ein stattliches Fossilherbar, das verdient, nicht unter den Scheffel gestellt zu werden. In langer Zeit von sorgsamer Hand gehoben und gesammelt, bietet es reichen Stoff, den wir in dieser Arbeit zusammengestellt. Wohl mußten hunderte von für unseren Zweck wegen Unvollständigkeit oder ungenügender Ausprägung der Nervatur nicht brauchbare Stücke, welche wohl zum Teile auf weiten Transport hindeuten, zur Seite gelegt werden, doch blieben trotzdem der guten zur Genüge zurück.

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales usw. Abh. der geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten, Bd. IX, Heft 4, S. 25—27, 188—191.

Sie weisen uns zum kleinsten Teile in das Wasser eines Meeres, zum größten aber auf ein Stück Land, welches dasselbe begrenzen half, und diese letzteren geben Kunde vom innigen Zusammenleben einer Menge baum- und strauchartiger Pflanzen, neben denen die krautartigen völlig in den Hintergrund treten, weil solchen nicht gegeben, ihre Blätter fallen, dann von Wind und Wasser forttragen zu lassen. Das Wissen von ihnen wird daher für alle Zeiten Stückwerk bleiben, da nur unter günstigen Verhältnissen die Einbettung von Teilen einzelner zu ermöglichen war und wir sonst bloß noch durch etwaige Funde von Tieren, denen sie zur Nahrung dienten, auf ihr ehemaliges Dasein zu schließen befugt sind.

Die uns überlieferten Reste, fast durchgängig Blätter, treten nicht in Form von Abdrücken auf, sondern zeigen die ehemalige pflanzliche Substanz in Kohle umgewandelt, so daß über ihre Textur, etwaigen Glanz der Oberfläche u. a. ein Zweifel nicht erhoben werden kann. Ihre flache Ausbreitung im Tone und ihre gute Erhaltung lassen darauf schließen, daß die Stätte, die sie lieferte, nicht allzuweit von der Einbettungsstelle entfernt lag und daß sie in ruhigem Wasser vom Schlamme bedeckt wurden.

Weit entfernt von dem Glauben, Vollständiges bieten zu können, da wir wissen, daß das Material, welches bisher Flörsheim uns schenkte, in einer größeren Zahl von Sammlungen zerstreut liegt, stützen wir uns bei unseren weiteren Betrachtungen nur auf das in dem Senckenbergischen Museum aufbewahrte, mit dem in bezug auf Reichhaltigkeit — dank dem rastlosen Sammeleifer des Herrn Professor Dr. Kinkelin — sicher kein anderes sich zu messen imstande ist.[1]

Aus dem Reiche der akotylen und monokotylen Gewächse enthält es wenig, dafür um so mehr aus dem der Dicotyledonen. 254 Spezies vermochten wir von diesen nachzuweisen, welche 108 Gattungen und 49 Familien eingeordnet werden konnten. Von letzteren stellten sich als besonders arten-, wohl bisweilen auch individuenreich die der Coniferen, Myriceen, Cupuliferen, Moreen, Laurineen, Proteaceen, Apocyneen, Myrsineen, Sapotaceen, Celastrineen, Ilicineen, Rhamneen, Juglandeen und Papilionaceen heraus und glauben wir nicht, daß künftige Funde hierin eine wesentliche Änderung bringen dürften.

Ihrem geographischen Charakter nach müssen die Pflanzen, von denen die Reste stammen, nach Analogie der Verteilung verwandter jetztweltlicher Arten zu einem Teile den Tropen und Subtropen, zum anderen der temperierten Zone zugewiesen werden und stellen sie somit eine Mischung von Gliedern mehrerer Wärmegürtel dar. Das ist eine

[1] Eine Suite dankt das Museum dem Besitzer der östlichen Tongrube bei Flörsheim, Herrn Rudolf Dyckerhoff.

Erscheinung, welche auf den ersten Blick verblüffend wirkt, aber ausnahmslos an den Pflanzengenossenschaften der mittleren Stufen der Tertiärzeit in unseren Gegenden zu beobachten ist, also als Regel, nicht als Ausnahme zu gelten hat.

Nicht kann geleugnet werden, daß die Wärme bei der Verteilung der Pflanzen von jeher eine Hauptrolle gespielt hat. So lange sie gleichmäßig über die Erde ausgebreitet war, bewirkte sie eine einförmige Vegetation, die nur durch das Mitwirken anderer Faktoren eine gewisse Abwechslung erhielt, welche sich aber um so mehr steigerte, je mehr die an den Polen aufgetretene und allmählich äquatorialwärts fortschreitende Abkühlung eine Differenzierung des Klimas schuf, welche Aussterben der empfindlicheren Glieder, Umformung der widerstandsfähigeren und Wanderung unter Kampf mit den Alteingesessenen hervorrief. Immer neue Vegetationsgemeinschaften wurden gebildet, besonders auch unter der Mitwirkung einer Anzahl erdgeschichtlicher Vorgänge, wie Änderung in der Verteilung von Land und Wasser, der Reliefformen des Bodens usw. an den verschiedensten Stellen, bis endlich die Verteilung erreicht war, welche wir heute vor uns sehen.

Diese ist durch eine große Zahl von Ursachen hervorgerufen worden, unter denen die wichtigsten Wärme und Feuchtigkeit sind, ohne die vegetabilisches Leben nicht gedacht werden kann. Die Verbindung beider zu einer Gesamtkraft mußte je nach den Verhältnissen, in welchen sie stattfand, im Verein mit den anderen Faktoren das bunte Mosaik hervorrufen, welches wir in dem Reichtum der Pflanzenformationen und -gruppen der Gegenwart bewundern. Hinzu tritt zu den äußeren Ursachen das den Pflanzen innewohnende Bedürfnis nach ihnen und ihre verschieden stark ausgeprägte Fähigkeit, sich verschiedenen Verhältnissen anzupassen, durch welche eine Mischung von Gliedern verschiedener Zonen nicht nur ermöglicht ist, sondern auch in Wirklichkeit besteht, wie uns die Geographie der Pflanzen besonders von den Übergangsstellen der einen zur anderen zur Genüge berichtet.[1] Mischgebiete gibt es also auch heute, wenn sie gleich wegen der gegen früher fortgeschrittenen klimatischen Gliederung nicht immer mit solchen der Vorzeit übereinstimmen. Dabei dürfen wir nicht vergessen, daß die Geschichte der Erde die Geographie derselben bewirkt hat, die in den verschiedenen Zeiten ein verschiedenes Gepräge aufwies. Die Pflanzen der Gegenwart stehen da, wo das Schicksal sie hingestellt, könnten aber auch ihre heutigen Grenzen überschreiten, sobald sie von der Natur dazu den Anstoß erhielten und nicht von unbesiegbaren Hindernissen davon abgehalten würden. Die künstliche Verbreitung vieler durch den Menschen von warmen Gegenden in kältere, von kälteren in wärmere beweist es. Wie weit

[1] Hierbei sei nur an Hookers Angaben über die Pflanzenwelt Sikkims erinnert.

oft die Anpassung an Veränderungen im Klima reicht, künden uns auch die langlebigen Pflanzen der Vorwelt, welche ohne auffällige Störungen bei stetig fallender Wärmeskala ihr Leben zu behaupten imstande waren.

Haben wir im Vorhergehenden einen Blick auf die Bedingungen geworfen, welche die derzeitigen Vegetationsverhältnisse der Erde hervorriefen, so gilt es nun, in die Vergangenheit zurückzuschauen und den Charakter der Flora des Flörsheimer Rupeltons festzustellen.

Auffällig an ihr ist der Reichtum an mannigfaltigen Holzgewächsen. Es ist dies eine Erscheinung, wie wir sie im heutigen Maintale und seiner Umgebung, wo dafür in unverfälschter Natur gesellige Vereinigung gleichartiger Einzelwesen herrscht, nicht mehr vorfinden, wohl aber in den dem Äquator sich mehr nähernden Breiten, was für vorgeschrittene starke Klimaänderung infolge einer seit der Tertiärzeit weiter fortgerückten Abkühlung spricht. Zur Zeit des Bestehens unserer tertiären Pflanzengenossenschaft muß das Klima unserer Gegend mit dem heutigen verglichen ein wärmeres gewesen sein. Dies wird auch dadurch weiter erwiesen, daß die holzartigen Pflanzen als immergrüne in der Zahl sich weit über die sommergrünen herausheben, was zugleich dafür spricht, daß ihr Dasein auch von großer, durch häufigere Niederschläge erzielten Feuchtigkeit bedingt war. Bei der Nähe des wasserreichen Mainzer Beckens wird es an solcher sicher nicht gefehlt haben. Somit können wir nunmehr das Klima, unter dem die Flörsheimer tertiären Pflanzen keimten, wuchsen und Frucht brachten, als ein feuchtwarmes bezeichnen, sie selbst aber als Hydromegathermen.

Trotz der immerhin beachtenswerten Zahl in ihr auftretender tropischer Formen darf diese Flora doch nicht tropisch genannt werden. Einmal müssen wir bedenken, daß in der Gegenwart eine schroffe Abgrenzung von Tropisch und Subtropisch wohl lokal, aber nicht allgemein beobachtet wird, vielmehr das Einrücken von Tropenbewohnern in subtropische Gemeinschaften an verschiedenen Stellen, mitunter in größerer Zahl, stattfindet; das andere Mal, daß die Zahl der subtropischen Gewächse die der tropischen weit überwiegt. Was aber nicht genug betont werden kann, ist das Hinzutreten einer nicht zu verachtenden Zahl solcher aus der gemäßigten Zone, welche niemals im tropischen Gebiete fortzukommen, wohl aber mit subtropischen sich zu verbinden vermögen. Wir sind daher gezwungen, die Flörsheimer fossile Flora als eine subtropische oder mesotherme zu bezeichnen. Das Zurücktreten der außergewöhnlich großen Blattformen, das Vorherrschen der kleineren lederartigen spricht mit dafür, daß den Jahreszeiten eine Abschwächung der klimatischen Extreme eigen gewesen sein müsse.

Trotz der großen Übereinstimmung unserer tertiären Flora in ihrem Hauptcharakter mit subtropischen Floren der Gegenwart unterscheidet sie sich jedoch von ihnen durch ihre Zusammensetzung, insofern wir in ihr zusammengestellt finden, was die nachfolgende Zeit oft weit auseinander gerückt. Wir sehen in ihr vereinigt ostindische und australische Typen mit solchen Amerikas, Afrikas, ja selbst Europas. Während des Eocän, in welchem die Tropenpflanzen vorherrschten, die Floren einen ausgeprägt ostindisch-australischen Charakter zeigten, gesellten sich in den nachfolgenden Zeiten immer mehr Vertreter der subtropischen und endlich der gemäßigten Zone bei Zurücktreten der tropischen Typen hinzu. In der fossilen Flora von Flörsheim stellt sich das Verhältnis so, daß wir uns veranlaßt sehen, sie in das Oligocän einzureihen. Mit den bisher bekannt gewordenen oligocänen Floren von Häring, Sagor, vom Niederrhein, von Sotzka und der untersten Stufe der Schweiz, Böhmens usw. hat sie in der Tat viel Übereinstimmendes, freilich mit der einen mehr als mit der anderen, da sie alle nicht genau zu derselben Zeit existierten, nicht nebeneinander sondern teilweise nacheinander die Erde schmückten. Dies ruft unwillkürlich die Frage hervor, welcher Oligocänstufe sie zuzuweisen sei. Diese ist längst auf Grund des Lagerungsverhältnisses der Schicht, welche sie geborgen hat, sowie der aus ihr gesammelten zahlreichen tierischen Funde dahin beantwortet worden, daß es die mittlere, die tongrische sei.

Wie aber stellt sich die Pflanzenwelt zu ihr? Leicht könnten wir zu einem Resultate gelangen, indem wir die Zahl der Reste, welche Flörsheim mit den in ihrem genaueren Alter bereits erkannten Fundstellen gemeinsam hat, feststellten, was freilich nur unter der Bedingung zum Ziele führen würde, wenn alle in ihrem Umfange gleichwertig wären. Da dies aber nicht der Fall, müssen wir uns einer anderen als dieser rein statistischen Methode bedienen, einer, die ihr Augenmerk besonders auf die geschichtliche Entwicklung und somit auf die gegenseitige Stärke der miteinander zu einem Ganzen verbundenen Typengruppen legt.

Aus der geringen Zahl der Arten, welche aus dem Eocän in unsere Flora übergegangen sind, darf wohl geschlossen werden, daß sie diesem nicht allzunahe steht, also nicht in die ligurische Stufe zu stellen sei. Dafür tritt die Zahl derer, welche wir nur aus dem Oligocän, und weiterhin derer, die Oligocän und Miocän gemeinsam sind, so bedeutend hervor, daß man sich bestimmt fühlen muß, sie einer höheren Stufe zuzuweisen. Es fragt sich nur, ob der tongrischen oder aquitanischen.

Nicht mehr so vorherrschend wie in der ligurischen Stufe und doch immerhin noch stark genug begegnen wir Pflanzen, deren Verwandte zur Jetztzeit das wärmere Asien und in geringerer Zahl Australien bewohnen. Mit ihnen vereint zeigen sich amerikanische Typen,

von denen die der warmen Gegenden durch ihr zahlreiches Auftreten sich besonders bemerklich machen. Sie machen den vorher genannten den Rang streitig, während die von Ostasien, dem Mittelmeergebiete und den atlantischen Inseln nur als Trabanten erscheinen. Das Zurückgehen des ostindisch-australischen Elementes, sowie das starke Hervortreten des amerikanischen weisen ab von der ältesten oligocänen Zeit, das immerhin starke Hervortreten der Tropentypen von der jüngsten. Somit stände das Resultat, das aus den Funden der tierischen Reste gewonnen wurde, mit unserem im Gleichklang. Doch möchte ich noch darauf hinweisen, daß die Flörsheimer Pflanzengenossenschaft ein starkes Zuneigen zu den aquitanischen Floren bekundet, was wohl damit in Verbindung gebracht werden kann, daß die meisten Funde aus den obersten Horizonten des Flörsheimer Tones stammen.

So wäre durch diese bescheidene Arbeit die Kenntnis der tertiären Pflanzenwelt unseres Vaterlandes wiederum in etwas erweitert worden. Aus den Elementen, die sie geliefert, ist unserem Geiste ermöglicht worden, sich in längstvergangene Zeit zu versetzen, in welcher ein durch die Mannigfaltigkeit seiner Gestalten und ihres Baumschlages, sowie durch den Wechsel der Blattfarben berückender Wald an die Grenzen eines Meeresbeckens herangerückt war, die Nacktheit des Bodens mit prächtigem Kleide zu bedecken.

# Beschreibung der Pflanzenreste.

## Acotyledonen.

### Algen.

Gattung ***Halymenites*** Stbg.

***Halymenites*** sp. (Taf. 37, Fig. 1, 2.)

Der Thallus ist lederig, zylindrisch, ungerippt, in Lappen zerteilt, die zuweilen geschlitzt sind.

Es sind eine Reihe verschieden großer, im übrigen übereinstimmender Stücke vorhanden. Sie sind *Halymenites secundus* Stbg. ähnlich.

***Halymenites dichotomus*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 10.)

Der Thallus ist zusammengedrückt, am Grunde fast stielrund, beinahe fiederartig geteilt, die Segmente stehen ab und sind gabelspaltig, ihre Glieder etwas keilförmig oder gleichbreit, am Ende ausgerandet.

Viel Ähnlichkeit zeigt *Nemastoma dichotoma* Ag. des Adriatischen Meeres.

Gattung ***Sphaerococcites*** Stbg.

***Sphaerococcites caespitosus*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 3.)

Der Thallus ist zusammengedrückt, unverzweigt, an der Spitze ein wenig verschmälert, am Grunde keilförmig.

Unsere Spezies ist wohl Arten von *Halosaccion*, etwa *cylindricum* Ktzg., zu vergleichen, worauf schon ihr rasenförmiges Wachsen hindeutet. Wahrscheinlich war sie ursprünglich zylindrisch und ist erst nach der Einbettung breit gedrückt worden. Die Substanz, welche in Kohle umgewandelt ist, kann nicht allzu dick gewesen sein.

Gattung ***Fucus*** Grev.

***Fucus oligocaenicus*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 4.)

Der Thallus ist flach, dichotom verzweigt, mit Mittelrippe versehen, ganzrandig, runde Luftblase vorhanden, ebenso längliche einfache oder gegabelte Fruchtkörper an den Spitzen der Endsegmente.

Die Substanz ist in eine trockene schwarze Kohle umgewandelt worden, aus welcher sich die starke Mittelrippe hervorhebt.

Gattung ***Lithoderma*** Aresch.

***Lithoderma*** sp. (Taf. 37, Fig. 15.)

Der Vegetationskörper bildet eine mit seiner ganzen Unterseite dem Substrate aufgelagerte Kruste, welche kreisförmig, wenig dick und an ihrem Umfange etwas verdünnt ist, die Oberfläche zeigt mehrseitige Zellen von beinahe gleicher Größe.

Die Farbe ist matt bleigrau. Die Kruste ist zum Teil abgebrochen und war deshalb, um das einzig vorhandene Exemplar nicht völlig zu zerstören, eine mikroskopische Untersuchung versagt.

Gattung ***Laminarites*** Stbg.

***Laminarites latus*** n. sp. (Taf. 37, Figg. 5—7.)

Der Thallus ist blattartig, bandförmig, ungeteilt, häutig, ungerippt, linealisch-lanzettförmig, spitz zulaufend.

Es sind nur abgerissene Stücke vorhanden, welche sich zart erweisen und an verschiedenen Stellen unzusammenhängende feine kohlige Teile erkennen lassen. Ob dieselben etwa von Haarbüscheln herrühren, ließ sich nicht ermitteln. An einem Stücke (Fig. 7) zeigt sich der Thallus durchlöchert. Fig. 6 ist vielleicht nur als Form anzusehen.

## Moose.

Es fand sich nur ein entblätterter, daher bestimmungsloser Rasen von solchen vor.

## Farne.

Gattung ***Lygodium*** Sw.

***Lygodium*** sp. (Taf. 37, Fig. 8.)

Es liegt nur ein Bruchstück vor, an dem zwei Lappen zu bemerken sind, welche von feinen Mittelnerven durchzogen werden, von denen zarte gegabelte Seitennerven ausgehen. Leider ist es nicht ganz gut erhalten, so daß nicht bestimmt werden kann, welcher Art es zuzuweisen sei. Die Lappen sind breiter als bei den Schweizer Exemplaren des *Lygodium Gaudini* Heer (Fl. d. Schw. I, Taf. 13, Figg. 5—15), aber ganzrandig und stehen im rechten Winkel voneinander ab, was nicht ausschließt, daß es hierher gehöre.

Gattung ***Pteris*** L.

***Pteris*** sp. (?) (Taf. 37, Fig. 23.)

Ein Stückchen von einem Farnfieder liegt vor, das sich schlecht erhalten zeigt; wahrscheinlich gehört es zu *Pteris*.

Gattung ***Adiantum*** L.

***Adiantum*** sp. (Taf. 37, Fig. 9.)

Nur das wiedergegebene nicht gut erhaltene Bruchstück kam mir zu. Der Rand ist mit feinen Zähnen versehen, die Nerven sind fein, gleichstark, gabelästig, verzweigt.

## Phanerogamen.

### Monocotyledonen.

Familie der **Gramineen** R. Br.

Gattung ***Phragmites*** Trin.

***Phragmites oeningensis*** Al. Br. (Taf. 37, Figg. 11, 12.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 11.[1]

Der Wurzelstock ist verzweigt, seine Internodien sind gewöhnlich gestreckt, röhrig; die Halme sind lang, die Blätter breit und vielnervig.

Außer den wenigen dargestellten Resten fand sich noch ein langes Blattstück vor, das aber in der Breite nicht vollständig erhalten war.

Verwandte jetztweltliche Art: *Phragmites communis* Trin. (Nördliche Halbkugel.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Arundo*** L.

***Arundo Goepperti*** Münst. sp. (Taf. 37, Figg. 30, 31.)

Literatur s. Pilar, Fl sused., S. 10.

Das Rhizom ist sehr dick, zylindrisch, massiv, verzweigt, die Knoten sind genähert, die Äste am Grunde verschmälert, bisweilen zylindrisch; die Wurzeln entspringen teils an den Knoten, teils aus den Internodien; die Rohre sind groß, mehr oder weniger verdickt, die Blätter flach, breit, am Grunde verschmälert, mit vielen einander genäherten Längsnerven durchzogen.

Es fand sich außer dem abgebildeten Rohrstück nur noch ein schmäleres, das dem von Andrae, Siebenb., Taf. 2, Fig. 2, wiedergegebenen entspricht. Die Substanz des Rohres ist in eine spröde, starre Kohle umgewandelt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Arundo Donax* L. (Südliches Europa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Poacites*** Brongn.

***Poacites laevis*** Al. Br. (Taf. 37, Fig. 28.)

Literatur s. Engelhardt, Himmelsberg, S. 258.

Der Halm ist 5 bis 7 mm breit, die Stengelstücke sind lang, gestreift, die Blätter 4 bis 6 mm breit, mit sieben bis zwölf ebenen Längsnerven versehen.

[1] Um den oftmals viel Raum einnehmenden Literaturnachweis zu kürzen, verweise ich auf solche Arbeiten, in denen derselbe in der Hauptsache oder vollständig vorhanden ist.

Außer dem wiedergegebenen Stücke fanden sich noch mehrere ziemlich lange von größerer Breite vor.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Cyperaceen** R. Br.

Gattung ***Cyperus*** L.

***Cyperus latifolius*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 45.)

Die Blätter sind breit, linealisch, sehr lang; der Mittelnerv ist dick, an der Oberseite vertieft, die mit ihm parallel verlaufenden Längsnerven, zwischen denen fünf bis sechs sehr feine Zwischennerven sich befinden, sind fein und verhältnismäßig weit voneinander entfernt.

Unsere Blattstücke zeichnen sich durch ihre auffallende Breite aus. Sie zu *Cyperus Chavannesi* Heer zu ziehen, ist nicht möglich, da bei diesem nur ein bis drei Zwischennerven beobachtet werden können, bei unserem überdies Quernerven selbst bei Vergrößerung nicht sichtbar sind. Die Blätter von *Sparganium latum* Web. zeigen zwar gleiche Breite, unterscheiden sich aber auch durch die Zahl der Zwischen- und durch Quernerven.

Gattung ***Cyperites*** Heer.

***Cyperites binervis*** Ett. (Taf. 37, Fig. 29.)

Ettingshausen, Leoben I, S. 18, Taf. 2, Figg. 24, 25.

Die Blätter sind linealisch-lanzettlich, gestreckt, gegen den Grund verschmälert, ganzrandig, zwei Längsnerven treten hervor, die Zwischennerven sind kaum sichtbar.

Die Textur unseres Stückes muß, nach der starren Kohlenmasse zu urteilen, fest gewesen sein. Es weicht durch seine Breite in der vorderen Partie von den Leobener Stücken ab; trotzdem halte ich es für hierher gehörig. Die untere linealische Partie, die nicht vollständig erhalten ist, zeigt sich sehr lang und ist wahrscheinlich, daß Ettingshausen von dieser nur Stücke vor Augen gehabt hat.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Smilaceen** R. Br.

Gattung ***Smilax*** L.

***Smilax grandifolia*** Ung. sp. (Taf. 37, Fig. 22.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 257.

Die Blätter sind gestielt, spieß-herzförmig oder ei-herzförmig, stumpf oder mehr oder weniger zugespitzt, die Grundbucht ist mehr oder weniger tief gerundet, selten nicht vorhanden; der Mittelnerv tritt hervor, die zwei oder drei auf jeder Seite desselben

verlaufenden sind schwächer und gehen mehr oder weniger parallel mit dem Rande zur Spitze, das Netzwerk ist sehr locker.

Daß das Blatt von Leoben hierher gehöre (Leoben I, S. 219, Taf. 3, Fig. 5) muß wohl bezweifelt werden, da es auf jeder Seite des Mittelnervens fünf Nerven erkennen läßt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Smilax aspera* L., besonders var. *mauritanica*. (Kanarische Inseln, Mittelmeergebiet, Orient, Ostindien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Irideen** R. Br.

Gattung ***Iris*** L.

***Iris floersheimensis*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 27.)

Das Blatt ist linealisch-lanzettförmig, an der Spitze etwas sichelförmig und verschmälert, ganzrandig, lederig, von einer Anzahl hervortretender, parallel laufender Längsnerven durchzogen, zwischen welchen sich sehr feine Interstitialnerven befinden.

Es ist nur das abgebildete Fragment gefunden worden, das sich aber ausgezeichnet erhalten zeigt. Die Oberfläche besitzt matten Glanz. Nur die mittleren Längsnerven erreichen die Spitze, die äußeren endigen nach und nach am Rande.

Familie der **Palmen** L.

Gattung ***Sabal*** Ad.

***Sabal haeringiana*** Ung. sp. (Taf. 37, Fig. 26.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 48.

Die Blätter sind langgestielt, fächerförmig, die Strahlen gefaltet, sehr lang, zahlreich, am Grunde dicht gedrängt und fast lineal, nach außen allmählich breiter werdend; der Stiel ist unbewaffnet, die Spindel an der oberen Seite flach, an der Spitze gerundet und läuft auf der unteren in eine scharfe lanzettliche Spitze aus.

Friedrich zieht hierher auch *Sabal Lamanonis* Brongn. sp., doch unterscheidet sich diese durch eine scharfe Mittelkante des Blattstieles, von welcher bei unserem Exemplar keine Spur vorhanden ist.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sabal Adansoni* Guern. (Georgien, Carolina, Mississippi am Unterlauf.) Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Phoenicites*** Brongn.

***Phoenicites*** sp. (Taf. 37, Fig. 49.)

Es liegt nur ein sehr unvollständiges, dazu noch schlecht erhaltenes Bruchstück vor, das nicht geeignet ist, eine spezifische Bestimmung zuzulassen.

Es stellt ein wohl aus der Mitte des Wedels stammendes Stück vor. Die Rhachis ist dünn, an der Ausgangsstelle der schräg verlaufenden Fiederblätter etwas verdickt. Die Fieder sind am Grunde schmal, breiten sich aber bald aus und zeigen darnach parallele Ränder. Sie stellen sich flach dar, nur in der Mitte etwas erhaben, und sind von zarten parallelen Nerven durchzogen. Am meisten verwandt scheint unser Stück mit *Phoenicites spectabilis* Ung. zu sein.

Gattung ***Palmophyllum.***

***Palmophyllum oligocaenicum*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 46.)

Gefunden wurde ein Blattfetzen, den ich als einer Palme zugehörig betrachten möchte.

Derselbe ist ziemlich lederig und flach, von starken, beinahe parallel verlaufenden, weit voneinander entfernten Längsnerven durchzogen, deren Zwischenfelder von feinen, stellenweise verwischten, mit ihnen gleichlaufenden Nerven durchzogen werden.

Ein ähnliches Stück bildet Ludwig in Palaeont. VIII, Taf. 19, Fig. 8, ab unter der Bezeichnung *Maricaria?* Nahestehend erscheint mir auch *Geonomites Schimperi* (Lesquereux, Tert. Fl., Taf. 10), wenn man unserem Stücke eine Spindel hinzudenkt.

Zusatz. Eine Reihe isolierter Blätter oder Blättchen (Taf. 37, Figg. 42, 48) wurde gefunden. Sie sind lineal-lanzettlich oder ei-lanzettlich, ganzrandig, lederig, mit einem Mittelnerv versehen, zu dessen Seiten zarte, zum Teil verwischte Längsnerven dahinziehen. Eine gewisse Ähnlichkeit haben sie mit Fiedern von *Phoenix*, doch ist nicht ausgeschlossen, daß sie auch *Eriocaulon* (vergl. *E. porosum*, Lesquereux, Tert. Fl., S. 106, Taf. 16, Fig. 2) zugerechnet werden könnten. Der Gedanke, sie zu den Zamien zu ziehen, muß abgewiesen werden, da der ausgeprägte Mittelnerv dagegen spricht.

## Dicotyledonen. Gymnospermen.

Familie der **Cupressineen** Rich.

Gattung ***Libocedrus*** Endl.

***Libocedrus salicornioides*** Endl. sp. (Taf. 37, Figg. 13, 16, 24.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 20.

Die Zweige bestehen aus breit-keilförmigen Gliederstücken; die Blätter sind klein, vierreihig dachziegelförmig angeordnet, laufen am Stengel herab, die stumpfen Ränder der Gliederstücke bedeckend, und stehen an der Spitze sehr kurz ab.

Außer Aststücken fanden sich auch einzelne Glieder vor. Letztere weisen verschiedene Größe auf.

Verwandte jetztweltliche Art: *Libocedrus decurrens* Tor. (Felsengebirge, Sierra Nevada, Kaskadengebirge.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Callitris*** Vent.

***Callitris Brongniarti*** Endl. sp. (Taf. 37, Fig. 14.)

Literatur s. Engelhardt, Leitm. Mittelgeb., S. 370.

Die Stengel sind wechselständig, zusammengedrückt, gegliedert, gestreift, mit kleinen zugespitzten Blättchen versehen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Callitris quadrivalvis* Vent. (Nordafrika. Nach Neger neuerdings in Südostspanien entdeckt.) Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Sequoia*** Endl.

***Sequoia Sternbergi*** Göpp. sp. (Taf. 37, Fig. 25.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 14.

Die Zweige sind gestreckt, die Blätter linealisch-lanzettförmig, meist sichelförmig gebogen, starr, zugespitzt, am Grunde herablaufend, dachziegelförmig angeordnet.

Selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sequoia gigantea* Endl. (Kalifornien.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Sequoia Langsdorfi*** Brongn. sp. (Taf. 37, Figg. 17, 18, 38, 41.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 249.

Die Blätter sind steif, linealisch, am Grunde verschmälert und angewachsen herunterlaufend, gedrängt abstehend; der Mittelnerv ist stark. Die Zapfen sind oval, die Schuppen schildförmig, in der Mitte mit einem Stachelspitzchen versehen.

Selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sequoia sempervirens* Endl. (Kalifornien.)

Zeitliche Verbreitung: Kreide, Eocän, Oligocän, Miocän, Pliocän.

Gattung ***Taxodium*** Rich.

***Taxodium distichum miocaenum*** Heer. (Taf. 37, Fig. 22.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 237.

Die hinfälligen Zweiglein sind fadenförmig, mit abwechselnden, dichtstehenden, zweizeilig angeordneten Blättern besetzt, welche sehr kurz gestielt, flach, an Grund und Spitze zugespitzt, linealisch-lanzettlich und einnervig sind, die bleibenden sind mit schuppenförmigen Blättern besetzt.

Selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Taxodium distichum* Rich. (Texas bis Florida.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Familie der **Taxineen** Rich.

Gattung ***Podocarpus*** Herit.

***Podocarpus eocaenica*** Ung. (Taf. 37, Figg. 19, 20.)

Literatur s. Engelhardt, Göhren, S. 13.

Die Blätter sind linealisch oder linealisch-lanzettlich, meist etwas sichelförmig, in den kurzen Blattstiel verschmälert, an der Spitze zugespitzt, lederig, mit einem einzigen Nerven in der Mitte versehen.

Es wurden eine größere Anzahl Blätter in verschiedenen Formen gefunden.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Podoc. chilina* Rich. (Chile) und *P. glomerata* Don. (Peru).

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

Familie der **Abietineen** Rich.

A. Nadeln.

Gattung ***Pinus*** L.

Auffällig ist, daß während eine Anzahl Zapfen nachgewiesen werden konnten, von Nadelkurztrieben nur wenige elende Reste gefunden wurden. Sie sind wohl zuzurechnen:

***Pinus rigios*** Ung. sp. (Taf. 37, Fig. 35.)

Literatur s. Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohle, S. 61.

Die Nadeln stehen zu drei, sind breit, straff, auf der Oberseite zart gestreift, am Grunde mit einer Scheide versehen.

Unser Nadelbüschel ist nur als Bruchstück vorhanden, von der dritten Nadel zeigt sich nur ein kleines Stück.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pinus taeda* L. (Virginien, Florida.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Pinus hepios*** Ung. sp. (Taf. 37, Fig. 35.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 6.

Die Nadeln stehen paarig, sind sehr lang, dünn, rinnig; die Scheide ist lang.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pinus mitis* Mchx. (Nordamerika) nach Unger, *P. halepensis* Mill. (Mittelmeergebiet) nach Menzel.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Gattung ***Abies*** Tourn.

***Abies*** sp. (Taf. 37, Figg. 39, 41.

Es liegen zwei Stücke vor, die jedenfalls hierher zu rechnen sind. Das eine zeigt Nadelstücke, welche einzeln einem plattgedrückten Zweige entspringen und sich steif, flach

gebogen, linealisch und schwach gefurcht zeigen. Daß die Nadeln ziemlich lang gewesen sein müssen, zeigt uns das andere, welches auch ihre Biegung sehr deutlich erkennen läßt. Solche finden wir auch bei lebenden Arten; ich erinnere nur an *Abies firma* Sieb. et Zucc., *A. balsamea* Mill. u. a.

B. Zapfen.

Gattung ***Pinus*** L.

***Pinus hordacea*** Roßm. sp. (Taf. 45, Fig. 1.)

Literatur s. Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohle, S. 52.

Die Zapfen sind eiförmig-länglich, die Schuppen am Grunde verschmälert, nach oben verbreitert, an der Spitze verdickt, längsgestreift oder gefurcht, die Apophysen drei- bis fünfeckig, mit endständigem Nabel versehen.

Trotzdem unser Zapfen sehr verletzt ist, möchte ich ihn doch hierher stellen. Freilich fehlen die Apophysen gänzlich, aber die Ähnlichkeit mit dem von Roßmäßler wiedergegebenen Stücke fällt sofort in die Augen; die nicht sehr dicken, auf der Bruchfläche Poren zeigenden Schuppen lassen eine Erweiterung nach oben hin erkennen sowie Streifung und Furchung, wenn sie gut erhalten sind, eine Mittelkante. Einige eiförmige Samen und mehrere von Samen hinterlassene Eindrücke sind ebenfalls sichtbar.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Pinus Haidingeri*** Ung. sp. (Taf. 45, Fig. 20.)

Literatur s. Schimper, Traité de Palaeont. veg. II, S. 262.

Die Zapfen sind groß, länglich-eiförmig, die Schuppen stark, dachziegelförmig angeordnet, die Apophysen gerundet-trapezoidisch, durch eine Querleiste in zwei Hälften geteilt, die wenig gewölbt, fast flach sind und in der Mitte einen kleinen Buckel besitzen.

Diese Art gehört zu den seltensten tertiären Vorkommnissen; zum erstenmal wird sie aus dem Oligocän bekannt.

Unser Zapfen zeigt sich nicht vollständig erhalten, da die an der linken Seite befindlichen Schuppen abgebrochen sind; dafür erblicken wir den Abdruck derer, welche sich auf der Unterseite unter ihnen befanden. Die punktgroßen Warzen, von denen Unger sagt, daß er sie sowohl einzelnstehend als agglomeriert beobachtet habe, waren nur an zwei Schuppen zu beobachten, was möglicherweise darauf hindeuten dürfte, daß sie nur zufällige Bildungen seien.

Verwandte jetztweltliche Art: Nach Unger ähnlich *Pinus patula* Schiede et Deppe (Mexiko).

***Pinus repando-squamosa*** Ldw. (Taf. 45, Fig. 19.)

Ludwig, Palaeont. VIII, S. 75, Taf. 14, Fig. 1.

Die Zapfen sind lang und schlank, unten rund, oben spitz, die Schuppen groß, dick, fest geschlossen, deren Apophysen nach oben ausgeschweift-zugespitzt sind und in der Mitte eine schwache Querleiste mit einem kleinen Knöpfchen haben.

Es ist nur ein Wachsabguß vorhanden.

***Pinus steinheimensis*** Ldw. (Taf. 45, Figg. 8, 17.)

Ludwig, Palaeont. VIII, S. 76, Taf. 14, Fig. 4.

Die Zapfen sind schlank-oval, die zahlreichen Schuppen besitzen ein rhomboidales Schild, das breiter als hoch und sehr dick ist und in der Mitte ein rundes Feld zeigt, von dem radiale Streifen ringsum ausgehen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Pinus Saturni*** Ung. (Taf. 45, Fig. 13.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 26; Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohle I, S. 63.

Die Zapfen sind gehäuft, gestielt; ei-kegelförmig, die Apophysen flach pyramidal, querrhombisch, in der Mitte mit einem Nabel versehen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pinus patula* Schiede et Deppe (Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Pinus laricio*** Poir. (Taf. 45, Figg. 6, 7, 11, 12, 15.)

Literatur s. Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohle I, S. 55.

Die Zapfen sind beinahe ungestielt, ei-kegelförmig oder länglich, die Apophysen ganzrandig, rautenförmig, gewölbt, mit einem querlaufenden hervortretenden Stiele versehen, an der oberen Seite meist gewölbter; der Nabel ist rhombisch, unbespitzt oder etwas bedornt.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Pinus orbicularis*** Ldw. (Taf. 45, Fig. 5.)

Ludwig, Palaeont. VIII, S. 75, Taf. 14, Fig. 2; Taf. 15, Fig. 4.

Der Zapfen ist kurz, dicklich-oval, die Apophysen der Schuppen sind rhombisch oder rhombisch-halbkreisförmig, mit einem flachen Nabel in der Mitte und in der oberen Hälfte radial gestreift.

***Pinus ornata*** Stbg. sp. (Taf. 45, Fig. 10.)

Literatur s. Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohle, S. 54.

Die Zapfen sind kegelförmig oder länglich, die Apophysen ungeteilt, rhombisch, ziemlich flach, strahlig gestreift, schwach quergekielt, der Nabel ist flach, querrhombisch.

Unser Zapfen ist nur im Abdruck vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pinus halepensis* Mill. (Mittelmeergebiet).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Pinus floersheimensis*** n. sp. (Taf. 45, Fig. 3.)

Der Zapfen ist mittelgroß, gestielt, länglich-eiförmig, die Apophysen sind rhomboidal, leicht quergekielt, in der Mitte mit kleinem, dornig hervortretendem Nabel versehen.

***Pinus moenana*** n. sp. (Taf. 45, Fig. 4.)

Der Zapfen ist eiförmig-länglich, die Apophysen stehen dicht gedrängt, sind rhombisch, ein wenig gewölbt, in der Mitte mit einem wenig hervortretenden punktförmigen Nabel versehen; sehr fein quergekielt.

Es seien in Folgendem noch einige Zapfen erwähnt, welche wegen ihrer schlechten oder zu unvollständigen Erhaltung eine Bestimmung nicht zuließen. Die spröde rissige Kohle, in welche die Flörsheimer Koniferenvorkommnisse umgewandelt sind, bedingt die teilweise oder gänzliche Zerstörung derselben leider nur zu sehr.

Taf. 45, Fig. 2 stellt einen Zapfen dar, der an *Pinus Cortesii* Brongn. erinnert, doch hindert die schlechte Erhaltung, ihn dieser Art zuzuweisen. Die Spitze fehlt, jedoch ist erkennbar, daß er eiförmig-länglich, nach der Spitze gedrungen war und daß die Apophysen gerundet-rautenförmig und quergekielt sich darstellten.

Weiterhin ist in Taf. 45, Fig. 18 ein Stück eines Zapfens im Abdruck vorhanden, das an *Pinus pseudopinea* Sap. denken läßt. Die Apophysen zeigen sich rhombisch, gedrückt pyramidalisch, leicht gekielt, mit einem in der Mitte befindlichen flachrhombischen Nabel versehen.

Außerdem sei noch ein Zapfenbruchstück erwähnt (Taf. 45, Fig. 14), das eine starke Spindel besitzt und nur Bruchstücke von Apophysen erkennen läßt, eine Bestimmung daher nicht zuläßt. An *Pinus lardyana* Heer ist kaum zu denken.

Gattung ***Picea*** Link.

***Picea latisquamosa*** Ldw. sp. (Taf. 45, Fig. 9.)

Literatur s. Geyler und Kinkelin, Oberpliocänfl., S. 19.

Der Zapfen ist dick, spitzoval, mit glatten, fest geschlossenen, dünnen, breiten, schildlosen Schuppen versehen, welche um eine dünne schlanke Spindel sitzen.

Es liegt der größte Teil eines Zapfens vor uns, nur die leicht zu ergänzende Spitze fehlt. Wie die Zapfen anderer Gattungen ist er in spröde Kohle verwandelt, woraus sich sein halbzerstörter (stellenweise ist er ganz zerstückelt) Zustand leicht erklärt; doch ist soviel an ihm erhalten, daß wir ihn zu bestimmen imstande sind. Seine Länge mag wohl

14 cm betragen haben, während seine größte Breite im unteren Drittel 24 mm aufweist, um von da nach vorn allmählich geringer zu werden. Die Fruchtschuppen sind sehr breit, an der Spitze etwas gekerbt, wie uns die eine gut und vollständig erhaltene zeigt, kräftig längsgestreift, etwa 1 mm dick.

Verwandte jetztweltliche Art: *Picea excelsa* Poir. (Europa).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Picea oligocaenica*** n. sp. (Taf. 45, Fig. 16.)

Der Zapfen ist zylindrisch, die Schuppen sind umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, ungenabelt, fein längsgestreift, in der Spitzengegend gewölbt.

Es lassen sich an ihm nur einige vollständige Schuppen erkennen, die dünn sind und den Eindruck der Elastizität hervorrufen. Charakteristisch ist die Wölbung nahe der Spitze. Bei einigen ist in der Mitte ein von den anderen sich hervorhebender Streifen zu beobachten.

Familie der **Piperaceen** Rich.

Gattung ***Artanthe*** Miq.

***Artanthe Kinkelini*** n. sp. (Taf. 37, Fig. 51.)

Das Blatt ist groß, eiförmig-elliptisch, zugespitzt, am Grunde herzförmig (?), ganzrandig; der Mittelnerv ist sehr stark, nach der Spitze hin allmählich verschmälert, die Seitennerven sind stark, die in der Nähe des Grundes befindlichen einander genähert, unter wenig spitzen Winkeln ausgehend, die mittleren verlängert, die vorderen weit auseinander stehend und nach der Spitze konvergierend.

Unter den jetztweltlichen mir bekannten Arten haben die Blätter von *Artanthe Bredemeyeri* Miq. (*Piper rugosum* Bredem.) manches Ähnliche, besonders in der Größe, können aber wegen ihrer geknickten Seitennerven nicht in Betracht kommen; mehr erinnern die von *A. galeotti* Miq. (Mexiko) an unser Blatt, besonders dann, wenn der nicht vollständig erhaltene Grund ungleich gewesen sein sollte, besonders aber *A. kaenthiana* Miq. (Brasilien), deren Blätter den unserigen in Größe, Textur, dem hervortretenden Mittelnerven, in der Zahl und dem Verlaufe der Seitennerven entsprechen.

Familie der **Casuarineen** Mirb.

Gattung ***Casuarina*** Rmph.

***Casuarina solzkiana*** Ung. sp. (Taf. 37, Figg. 32, 33.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 8.

Die Stengel sind gegliedert, blattlos, die Gliederstücke zylindrisch und gestreift, die Ästchen gegenüberstehend, die Scheiden der Glieder nur an den dünneren Ästchen deutlich.

Wir haben es hier mit Resten zu tun, deren Stellung wiederholt bestritten worden ist. Schenk will sie weder *Casuarina* noch *Ephedrites* zugerechnet wissen, er hält sie teils für Equiseten-, teils für Koniferenreste *(Callitris)* in schlechter Erhaltung, worin ihm wohl nicht von allen Seiten zugestimmt werden dürfte. Ich habe eine größere Anzahl in Händen gehabt und will hervorheben, daß ich mehrfach stellenweise Gebilde wie Fig. 47 mit ihnen verbunden und von ihnen ausgehen sah; vielleicht, daß sie dazu dienen, ihnen eine Stellung sichern zu helfen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Casuarina equisetiformis* Forst. (Australien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

### Familie der **Myriceen** Rich.

### Gattung ***Myrica*** L.

#### A. Arten mit gezacktrandigen Blättern.

***Myrica acuminata*** Ung. (Taf. 37, Fig. 52.)

Literatur s. Engelhardt, Himmelsberg, S. 264.

Die Blätter sind fest, linealisch oder linealisch-lanzettlich, scharf gezähnelt oder feingesägt, in eine lange feine Spitze ausgezogen, am Grunde verschmälert; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind, wo sie sich erhalten zeigen, genähert, zahlreich, gebogen und gehen unter spitzen Winkeln aus.

Außer der kleinblätterigen Form war noch eine, die gleiche Bezahnung zeigte, aber sich durch größere Breite und Länge auszeichnete, nachzuweisen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrica lignitum*** Ung. sp. (Taf. 37, Figg. 43, 44.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 15.

Die Blätter sind derblederig, lanzettförmig, linealisch-lanzettförmig oder elliptisch-lanzettförmig, langgestielt, am Grunde in den Stiel verschmälert, zugespitzt, unregelmäßig und entfernt gezähnt oder ganzrandig; der Mittelnerv ist kräftig, nach der Spitze hin allmählich verdünnt, die Seitennerven sind meist deutlich, einander genähert, einfach, bogenläufig und entspringen unter ziemlich rechtem Winkel.

Von dieser während des Tertiärs weit verbreiteten Art lagen eine größere Anzahl Blätter vor.

Verwandte jetztweltliche Art: *Myrica pensylvanica* Lam. (Nordamerika).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrica hakeaefolia*** Ung. (Taf. 38, Fig. 8.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 16.

Die Blätter sind lederartig, fest, lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, in den Stiel verschmälert, zugespitzt und entfernt gezähnt, nach dem Grunde zu ganzrandig oder auch durchgehend, die meisten vorhandenen Zähne ungleich; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, flach bogenförmig und die Nervillen ziemlich stark wie sie.

*Myrica hakeaefolia* Ung. steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr vorzugsweise durch die viel schwächeren Seitennerven, die bisweilen kaum erkannt werden können.

Von ihr konnten in Flörsheim nur wenige Reste nachgewiesen werden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Myrica macrocarpa* H. B. (Peru, Kolumbia).

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, vereinzelt im Miocän.

***Myrica banksiaefolia*** Ung. (Taf. 38, Figg. 1, 6.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 9.

Die Blätter sind derb lederig, linealisch oder linealisch-lanzettförmig, in den langen Stiel allmählich verschmälert, scharf gesägt oder gekerbt gesägt; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind zahlreich, genähert, sehr dünn, einfach und entspringen unter ziemlich rechtem Winkel.

Die Blätter dieser Art zeigen sich denen von Banksien ähnlich und gehören deshalb noch zu den wegen ihrer Stellung umstrittenen.

In bezug auf die Stärke des Mittelnervs schwanken die Blätter sehr.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Myrica cerifera* L. (Nordamerika), *M. esculenta* Don. (Nepal), *M. californica* Cham. (Kalifornien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrica sagoriana*** Ett. (Taf. 37, Fig. 34.)

Ettingshausen, Sagor I, S. 18, Taf. 3, Figg. 30—33, 35, 36.

Die Blätter sind gestielt, etwas lederig, lanzettförmig, ungleich feingesägt oder beinahe ganzrandig, am Grunde verschmälert, an der Spitze spitz; der Mittelnerv ist stark, gerade, durchlaufend, die Seitennerven entspringen unter spitzem, meist dem rechten nahen Winkel, sind geschlängelt, verzweigt, die Tertiärnerven sehr zart, kaum sichtbar.

Es wurde nur das eine Exemplar gefunden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

B. Art mit ganzrandigen Blättern.

***Myrica salicina*** Ung. (Taf. 37, Fig. 50.)

Literatur s. Engelhardt, Meuselwitz, S. 11.

Die lederigen Blätter sind länglich, ganzrandig, meist ein wenig spitz, in den Blattstiel schnell verschmälert, der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, meist verwischt.

Es fanden sich eine größere Zahl in der Gestalt sich von einander unterscheidender Blätter. Vorherrschten die länglich-elliptischen, doch waren auch solche vorhanden, welche den Formen *M. Silvani* Ung. und *M. integrifolia* Ung. glichen. Ein Blatt zeigte die Neigung, an der einen Seite drei Zähne und somit den Übergang zu denen von *M. deperdita* Ung. zu bilden.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Myrica laureola* (Louisiana), *M. faja* L. (Nordamerika).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Cupuliferen** Endl.

Gattung ***Carpinus*** L.

***Carpinus grandis*** Ung. (Taf. 38, Fig. 2.)

Literatur s. Staub, Aquit. Fl. d. Zsiltales, S. 268.

Die Blätter sind gestielt, eiförmig, elliptisch oder ei-lanzettförmig, etwas zugespitzt, am Grunde manchmal herzförmig, scharf doppelt-, bisweilen einfach gesägt; der Mittelnerv ist straff, ebenso sind es die parallelen randläufigen Seitennerven.

Es fand sich in dem Flörsheimer Materiale nur ein einziges Blatt vor, was wohl ein Beweis dafür sein dürfte, daß diese Art in unserem Gebiete eine Seltenheit gewesen sei.

Zweifelhaft ist, ob *Carpinus pyramidalis* Gaud. eine besondere Art darstellt. Unter den Blattformen unserer lebenden *Carpinus betulus* L., von der man annehmen muß, daß sie mit der fossilen genetisch zusammenhänge, findet sich keine, die sich durch so bedeutende Länge und große Anzahl der Seitennerven auszeichnete wie jene. Sind *Ulmus longifolia* Göpp. (Schossnitz, Taf. 13, Figg. 1—3) und *Ulmus pyramidalis* Göpp. (ebenda, Taf. 13, Fig. 12), was wohl angenommen werden kann, eine Art und zu *Carpinus grandis* Ung. gehörig, dann hätten wir bezüglich der Seitennervenzahl eine Übergangsform von der kleineren zu dieser und wir könnten behaupten, daß von der tertiären bis zur rezenten Zeit die langblätterigen Formen verschwunden seien, worüber uns allein Funde im Diluvium Auskunft geben könnten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Carpinus betulus* L. (Süd-, Mittel-, Ost-Europa, Mittelasien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Gattung ***Quercus*** L.

A. Arten mit ganzrandigen Blättern.

***Quercus neriifolia*** Al. Br. (Taf. 38, Fig. 4, 5.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 21.

Die Blätter sind gestielt, fast lederig, oberhalb glänzend, länglich-lanzettförmig, zugespitzt oder stumpf, ganzrandig oder an der Spitze mit einigen Zähnen versehen; der Mittelnerv ist stark, wird nach vorn allmählich dünner, die zahlreichen Seitennerven entspringen unter wenig spitzen Winkeln und verbinden sich in Bogen.

*Quercus Heeri* Al. Br. vermag ich nur als Form dieser Spezies anzuerkennen. Man vergleiche nur Fl. d. Schw. II, Taf. 74, Fig. 5 und 8 miteinander, die, obgleich in Gestalt und Nervatur gleich, von Heer mit verschiedenen Namen bezeichnet werden. Die größere Breite von Fig. 8 kann eine andere Stellung nicht begründen.

Um den bisher bekannten Formenkreis in etwas zu erweitern, gebe ich ausnahmsweise die Abbildung (Fig. 5) eines in der Sammlung des König Albert-Museums zu Chemnitz befindlichen Blattes wieder. Es unterscheidet sich nur in der Gestalt von den übrigen, insofern es am Grunde nicht verschmälert, sondern breit auftritt, daher als ei-lanzettförmig bezeichnet werden muß.

Wir hätten somit zu unterscheiden:

a) Blätter mit länglicher Form und Zuspitzung *(neriifolia)*,

b) kleinere Blätter mit verschmälertem Grunde und spitzer oder stumpfer Spitze *(Heeri)*,

c) Blätter mit ei-lanzettiger Gestalt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus phellos* L. (Nordamerika, von New-Yersey bis zum Golfe von Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus elaena*** Ung. (Taf. 38, Figg. 3, 16.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused, S. 38.

Die Blätter sind lederig, kurzgestielt, länglich-lanzettförmig, an Spitze und Grund verschmälert oder am letzteren stumpf, ganzrandig, am Rande etwas umgerollt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind bogenläufig, maschig.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Quercus mexicana* Hb. (Mexiko), *Qu. virens* Ait. (Nordamerika), *Qu. cinerea* Michx. (Louisiana), *Qu. confertifolia* H. B. (Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus chlorophylla*** Ung. (Taf. 38, Figg. 11, 12.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 213.

Die Blätter sind derb lederartig, glatt, länglich oder länglich-verkehrt-eirund, an der Spitze stumpf gerundet, ganzrandig, am Rande ein wenig eingerollt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind kaum sichtbar, bogenläufig.

Von den fünf durch Heer an Schweizer Blättern beobachteten Formen zeigten sich in unserer Flora: a) Blätter länglich-oval; b) Blätter in der Mitte am breitesten; c) Blätter von derselben Form, aber kleiner; d) Blätter verkehrt-länglich-eiförmig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus virens* Michx. (Texas).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Quercus myrtilloides*** Ung. (Taf. 38, Figg. 14, 15.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 11.

Die Blätter sind gestielt, eiförmig oder ei-lanzettförmig, ganzrandig, lederig, an der Spitze stumpf; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, gleichlaufend.

Blätter dieser Art fanden sich in größerer Zahl und in mehreren Formen vor.

Verwandte jetztweltliche Arten: Nach Unger *Quercus myrtifolia* Willd. (Nordamerika), nach Heer auch *Qu. repanda* H. et B. (Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus apocynophyllum*** Ett. (Taf. 38, Fig. 13.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben I, S. 27.

Die Blätter sind gestielt, lederig, länglich-lanzettförmig, am Grunde verschmälert ganzrandig; der Mittelnerv tritt hervor und ist straff, die Seitennerven sind zahlreich, genähert, fein, und entspringen unter beinahe rechtem Winkel.

Es fanden sich nur wenige Exemplare.

Verwandte jetztweltliche Art: Form *angustata* der *Quercus phellos* L. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

B. Arten mit gezackten Blättern.

***Quercus argute-serrata*** Heer. (Taf. 38, Fig. 16.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 23.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt ei-lanzettförmig, am Grunde verschmälert, dicht und scharf, beinahe doppeltgesägt, die Seitennerven bogenläufig.

Unser Blatt stimmt mit den Schweizer Blättern überein, die Länge scheint es mit Fig. 5 derselben gleich gehabt zu haben.

Ob diese Blätter wirklich zu *Quercus* zu ziehen sind, bleibt noch ungewiß.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus lonchitis*** Ung. (Taf. 38, Figg. 18, 19.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 221.

Die Blätter sind lederig, gestielt, länglich-lanzettförmig oder ei-lanzettförmig, zugespitzt, scharf gezähnt; die Seitennerven zahlreich, einfach, selten gegabelt, gleichlaufend, die Tertiärnerven entspringen unter ziemlich rechtem Winkel und verlaufen in die Spitzen der Zähne.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus lancifolia* Schl. (Süd-Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus mediterranea*** Ung. (Taf. 38, Fig. 7.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 18.

Die Blätter sind lederig, kurzgestielt, länglich oder länglich-lanzettförmig, an der Spitze stumpf oder spitz, gesägt, die Zähne scharf; die jederseits sieben bis zehn Seitennerven randläufig, die Tertiärnerven entspringen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus pseudococcifera* Desf. (Südeuropa, Nordafrika, wärmeres Asien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus valdensis*** Heer. (Taf. 38, Fig. 20.)

Literatur s. Ettingshausen, Bilin I, S. 56.

Die Blätter sind lederig, eiförmig oder eiförmig-elliptisch, am Grunde gerundet, kurzgestielt, scharf gezähnt; die Seitennerven bogenläufig, die Bogen dem Rande genähert.

Unser Blattstück stimmt mit dem Blatte Heers Fig. 17 auf Taf. 151 überein. Es ist leicht möglich, daß das in Band II dargestellte nicht zu den in Band III gegebenen gehört, da, worauf Heer schon aufmerksam gemacht hat, die Sekundärnerven weiter auseinander stehen und stärker gebogen sind, wozu noch kommt, daß auch die Zähne viel weiter voneinander gerückt sind. Eine Entscheidung war durch Mangel an Vergleichsmaterial ausgeschlossen. Ettingshausen betrachtet seine Blätter als die Heerschen vermittelnde Formen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus decurrens*** Ett. (Taf. 38, Fig. 21.)

Ettingshausen, Sagor I, S. 24, Taf. 5, Figg. 5—7.

Die Blätter sind lederig, eiförmig oder ei-lanzettförmig, zugespitzt, randschweifig gezähnt, am Grunde zum kurzen Stiel herablaufend; der Mittelnerv ist stark, die

Seitennerven sind zahlreich und ungleich, rand- und bogenläufig und gehen unter spitzen Winkeln aus, die Tertiärnerven entspringen unter verschiedenen spitzen Winkeln, ein zartes, aus querovalen Maschen bestehendes Netz einschließend.

In ihrer Gestalt nähern sich die Blätter dieser Art solchen von *Quercus Gmelini* Ung. (vergl. Heer, Fl. d. Schw. II, Taf. 76, Fig. 4), unterscheiden sich aber, wie schon Ettingshausen hervorhob, durch die ungleichen Seitennerven. Die querovalen Maschen lassen sich an unserem deutlich erkennen. Ich fand nur das eine Bruchstück vor.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Quercus Gmelini*** Al. Br. (Taf. 38, Fig. 35.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 219.

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig oder eiförmig-länglich, zugespitzt, ausgeschweift-gezähnt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind randläufig und stehen weit auseinander.

Die Blätter dieser Art variieren nach Größe und Gestalt, besonders aber am Rande. Dieser ist bald zahnarm, bald zahnreich; bald zeigt er nur große, bald kleinere Zähne, bald beide zugleich. Wir kennen Blätter mit flachen und solche mit tieferen Buchten zwischen den Zähnen, wiederum welche, die buchtenlos sind.

Außer dem abgebildeten Blatte fand sich nur noch ein vollständiges schmäleres mit zahlreichen flachen Buchten vor.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus lancifolia* Schl. (Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Quercus cruciata*** Al. Br. (Taf. 38, Fig. 26.)

Literatur s. Menzel, Poliersch. v. Sulloditz, S. 13.

Die Blätter sind länglich, länglich-eiförmig oder elliptisch, kurzgestielt, etwas lederig, am Grunde mehr oder weniger spitz, am Rande unregelmäßig gelappt oder grobgezähnt, die Lappen eiförmig bis länglich oder gestreckt, abstehend, am Rande zurückgerollt, an der Spitze dornig oder unbewehrt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, treten hervor, sind meist ungleichbogig gekrümmt, die Tertiärnerven gehen unter ziemlich rechtem Winkel aus und schließen ein zartes, kaum sichtbares Netz ein.

Wenn man die fossilen Eichenblätter, soweit sie uns bis jetzt bekannt geworden sind, zusammenstellt, so macht sich sofort bemerkbar, daß manche, die unter verschiedenen Namen von den Autoren beschrieben wurden, große Ähnlichkeit zeigen, welche es als

möglich erscheinen läßt, sie nur als Glieder einer und derselben Art anzusehen. Dem, welchem es nicht vergönnt gewesen ist, an ausländischen Arten in der Natur selbst den Formenkreis der Blätter studieren zu können, dem vielmehr nur beschränkte Herbarien-Exemplare, somit der Zufall, für die Vergleichung zu Gebote stehen, kommt es nicht zu, Vereinigungen bisher als getrennt aufgestellter Arten mit Bestimmtheit vorzunehmen, wohl aber seine Vermutungen auszusprechen.

Auffällig sind unter den fossilen Eichenblättern eine Reihe, welche durch lange Zuspitzung des Endlappens und bald kürzere, bald ausgedehntere Verschmälerung des Grundes sich auszeichnen; verschieden sind sie jedoch in Zahl, Gestaltung und Größe der Seitenlappen, was bei der Polymorphie, welche bei den Blättern verschiedener *Quercus*-spezies nur zu bekannt ist, nicht auffallen darf. Tritt nun eine in der Hauptsache gleiche Nervation hinzu, so wird sehr wahrscheinlich, daß sie einer Art zugehören möchten. Vergleichen wir z. B. Heer, Fl. d. Schw. II, Taf. 77, Fig. 12 *(Quercus cruciata* Al. Br.) mit Fig. 13 *(Qu. Buchii* Web.), bei welchen beiden die Nervatur ausgezeichnet erhalten ist, so finden wir, daß die bei beiden in die Lappen ausstrahlenden Nerven randläufig sind, daß einer durch die Mitte je eines sich erstreckt, zwei andere, etwas kürzere, längs des Randes verlaufen und alle drei unter einander durch Nervillen verbunden sind. Daß in dem einen Blatte die Seitennerven unter beinahe rechtem, in dem anderen unter spitzerem Winkel ausgehen und verlaufen, verursacht die Abhängigkeit der Nervatur von der Gestaltung des Blattes, eine Tatsache, die ich aus meiner Sammlung abweichend gebildeter Blätter unserer einheimischen Eichen zu beweisen imstande bin, und darf nicht als wesentlich bezeichnet werden. So dürften wir wohl berechtigt sein, beide bisherige Arten zu einer zu verschmelzen. Vergleichen wir weiter, so kommen wir auch bei anderen zu gleichem Schlusse, wobei freilich bisweilen die nur teilweise Erhaltung der Nervatur störend wirkt und uns auf Vermutung beschränkt.

Ettingshausen faßte (Leoben I, S. 31) bereits *Quercus cruciata* Al. Br. mit *Qu. ilicoides* Heer und *Qu. Buchii* Heer zu einer Art zusammen und gab obige Diagnose, während Menzel (Sulloditz, S. 11) dazu neigte, Saportas *Qu. armata* und *Qu. oligodonta* (Sud-Est de la France II, S. 258, Taf. 6, Figg. 8, 10) ebenfalls zu ihnen zu stellen. Ich halte dafür, daß, wenn diese zu vereinigen sind, auch die Möglichkeit vorliege, daß *Qu. sagoriana* Ett. (Sagor I, S. 25, Taf. 4, Fig. 10), welche nur durch die Zahl der Lappen von *Qu. cruciata* Al. Br. abweicht, *Qu. cuspiformis* Heer (Fl. d. Schw. II, S. 54, Taf. 77, Fig. 9) und *Qu. angustiloba* Al. Br. = *Qu. subfalcata* Friedr. (Heer, Bornstädt, S. 14, Taf. 1, Fig. 8;

Friedrich, Prov. Sachsen, S. 99, Taf. 9, Figg. 4, 5) hierher zu ziehen seien. Ob das Blatt von *Qu. bilinica* Ung. (Chl. prot., Taf. 29, Fig. 3), welches von Ettingshausen in seiner Biliner Flora wiedergegeben wurde, hierher zu zählen sei, läßt sich nicht sagen, da es unvollständig ist und die Nervatur nur undeutlich erkennen läßt, doch liegt die Möglichkeit vor.

Verwandte jetztweltliche Arten: In erster Linie *Quercus falcata* Mchx., dann *Qu. ilicifolia* Wangenh., *Qu. nigra* L. u. a.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Castanea*** Tourn.

***Castanea atavia*** Ung. (Taf. 38, Fig. 9.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica Sarajevo, S. 10.

Die Blätter sind sehr variabel, gestielt, länglich-lanzettförmig oder breit oval, spitz zugespitzt oder stumpflich, am Grunde verschmälert, stumpf oder leicht ausgerandet, bisweilen ungleich, mehr oder weniger scharf oder stumpf gesägt, die Zähne in der Größe sehr verschieden, bisweilen stachelspitzig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zahlreich, einfach, gehen unter spitzen Winkeln aus und verlaufen nach den Zähnen des Randes, die Tertiärnerven sind zart und entspringen unter rechtem oder ziemlich rechtem Winkel.

Das einzige Blatt, welches mir zu Gesicht kam, gleicht dem von Sotzka, Taf. 10, Fig. 6 am meisten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Castanea vesca* Gärtn. (südliches und westliches Asien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Familie der **Ulmaceen** Ag.

Gattung ***Ulmus*** L.

***Ulmus longifolia*** Ung. Form ***Bronnii*** Ung. (Taf. 38, Fig. 10.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica Sarajevo, S. 11.

Die Blätter sind gestielt, eiförmig-elliptisch, gesägt; der Mittelnerv ist stark, gerade; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind randläufig und stehen weit auseinander.

Es ist nur das eine Blatt gefunden worden, keine Frucht.

Über die Ausdehnung unserer Art s. Zenica-Sarajevo.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ulmus campestris* L. (Europa).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Moreen** Endl.

Gattung ***Ficus*** Tourn.

A. Arten mit fiedernervigen Blättern.

***Ficus lanceolata*** Heer. (Taf. 38, Fig. 22.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 20 z. T.

Die Blätter sind lederig oder ziemlich lederig, lanzettförmig oder ei-lanzettförmig, ganzrandig, am Grunde schnell zusammengezogen und in den Blattstiel verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind bogenläufig und gehen unter spitzen Winkeln aus.

Es sind nur eine Anzahl Bruchstücke gefunden worden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus princeps* Kth. (Brasilien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ficus multinervis*** Heer. (Taf. 38, Figg. 23, 27.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 51.

Die Blätter sind lederig, lanzettförmig oder elliptisch, zugespitzt, am Grunde verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind fein und zahlreich, entspringen unter wenig spitzen Winkeln, verlaufen parallel und verbinden sich am Rande.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus Benjaminea* Link. (Ostindien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ficus Jynx*** Ung. (Taf. 38, Fig. 24.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 28.

Die Blätter sind langgestielt, rundlich-eiförmig oder elliptisch, ganzrandig oder wellig, am Grunde gerundet oder spitz; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zahlreich, entspringen unter spitzen Winkeln, sind wenig gebogen und gleichlaufend.

Unter diesem Namen sind Blätter verschiedenen Charakters zusammengefaßt worden; doch sollten ihn nur die führen, welche mit dem von Unger in Foss. Fl. von Sotzka abgebildeten Blatte übereinstimmen. Ausgeschlossen müßten danach die Blätter von Häring werden, welche schon durch ihre linealisch-lanzettförmige Gestalt sich als einer anderen Art angehörig erweisen, was auch Ettingshausen stillschweigend zugab, indem er auf dieselben in späteren Arbeiten nicht mehr hinwies. Ferner wären zu streichen das Blatt Fig. 7 von Bilin aus gleichem Grunde und das von mir in Jesuitengraben wiedergegebene wegen seiner weit voneinander stehenden Seitennerven und des Verlaufs der

Tertiärnerven. Fig. 2 auf Taf. 20 der Biliner Flora läßt einen solchen ebenfalls erkennen, weshalb seine Stellung unter *Ficus Jynx* bezweifelt werden möchte.

Charakteristisch bleiben für die echten Blätter die zarten mit den Hauptseitennerven parallel verlaufenden und nicht bis an das Ende der Felder zu verfolgenden Nebennerven, welche eine Verwechslung mit Rhamnusblättern sofort ausschließen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus Benjaminea* L. (Ostindien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ficus Goepperti*** Ett. (Taf. 38, Fig. 25.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor I, S. 28.

Die Blätter sind lederig, groß, länglich, am Grunde stumpflich; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven treten hervor und entspringen unter spitzen Winkeln, die Tertiärnerven unter rechten.

Unsere Bruchstücke sind verkohlt, glänzend schwarz.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus rubiginosa* Desf. (Australien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Ficus floersheimensis*** n. sp. (Taf. 38, Fig. 34.)

Das Blatt ist etwas lederig, umgekehrt ei-lanzettförmig, ganzrandig, langgestielt; der Mittelnerv ist gerade, nach der Spitze hin verschmälert, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind wenig stark, fast gerade und untereinander verbunden.

Der Mittelnerv tritt stark hervor, ein wenig auch die Seitennerven. In den von je zwei derselben gebildeten Feldern verlaufen sehr feine Sekundärnerven, von denen Nervillen ausgehen, welche ein zartes Netz bilden.

Viel Ähnlichkeit mit dem fossilen Blatte zeigen die Blätter der rezenten *Ficus ciliolosa* Link. (Mexiko), auch was den sehr langen Stiel anbetrifft.

***Ficus savinensis*** Ett. (Taf. 38, Fig. 33.)

Ettingshausen, Sagor III, S. 11, Taf. 29, Fig. 4.

Die Blätter sind etwas lederig, keilförmig, länglich, ganzrandig; der Mittelnerv tritt hervor, ist gerade, unter der Spitze sehr verschmälert, die Seitennerven sind zart und gehen unter sehr spitzen Winkeln aus, vielbeugig, parallel, nahe dem Rande verbunden, die unter spitzen Winkeln entspringenden Tertiärnerven netzläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: Ettingshausen verweist auf eine ostindische unbenannte Art.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Ficus arcinervis*** Heer. (Taf. 38, Fig. 32.)

Literatur s. Engelhardt, Meuselwitz, S. 18.

Die Blätter sind lederartig, elliptisch-lanzettförmig, beiderseits zugespitzt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind meist gegenständig und stehen auseinander, die Bogen sind vom Rande entfernt.

Das Bruchstück scheint mir mehr zu dieser als zu einer anderen *Ficus*-Art zu gehören. Daß es nicht zugespitzt erscheint, darf nicht irre machen, da Sagor bereits ein solches mit kurzer Spitze geboten hat (Taf. 6, Fig. 5). Die unteren Seitennerven sind so, wie wir sie in den meisten Blättern vorfinden und nur zwei in der Mitte weichen von den übrigen durch ihr steiles Aufsteigen ab, was aber, wenn auch nicht in demselben Grade, Sagor Taf. 6, Fig. 6 beobachtet werden kann. Dergleichen Abänderungen sind ja häufig zu finden und dürfen uns nicht verführen, neue Spezies aufzustellen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus cuspidata* Blume (Java).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ficus tenuinervis*** Ett. (Taf. 38, Fig. 39.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor I, S. 28.

Die Blätter sind etwas lederig, gestielt, länglich-elliptisch oder ei-lanzettförmig, ganzrandig, beiderseits spitzlich oder an der Spitze mehr oder weniger vorgezogen; der Mittelnerv tritt hervor, verläuft gerade und verschmälert sich unterhalb der Spitze sehr, die Seitennerven entspringen unter beinahe rechtem Winkel, sind fein und am Rande durch mit demselben nicht parallel laufenden Schlingbogen verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus* sp. (Ostindien). Siehe Ettingshausen, Blattskel. d. Apet., Taf. 15, Fig. 7.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

B. Arten mit handnervigen Blättern.

***Ficus aglajae*** Ung. (Taf. 38, Figg. 30, 31.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 48.

Die Blätter sind lanzettförmig, zugespitzt, langgestielt, ganzrandig, dreifachnervig oder beinahe dreifachnervig; die Basalnerven sehr lang, die übrigen kürzer und gebogen.

Blätter dieser Art fanden sich ziemlich häufig in verschiedener Größe, besonders verschiedener Breite vor.

Unger vergleicht die fossilen Blätter mit solchen von *Ficus cordata* Thunb. (Cap), *F. cordato-lanceolata* Hochst. (Abyssinien) und *F. salicifolia* Vahl (Arabien), betont aber

ausdrücklich, daß mit keiner dieser Arten eine vollständige Übereinstimmung stattfinde. Heer bezeichnet die Meinung Ungers, daß die fossile Spezies die Mutterart der genannten drei lebenden Feigenbäume sei, als sehr gewagt, zumal ja noch nicht ausgemacht sei, daß sie wirklich zu *Ficus* gehören. Große Ähnlichkeit besitzen sie mit solchen von *Eugenia haeringiana* Ung. bezüglich der Nervatur, doch verlaufen deren Ränder parallel und nimmt die Breite nicht vom Grunde zur Spitze allmählich ab, auch ist die bedeutende Länge mit in die Wagschale zu legen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ficus wetteravica*** Ett. (Taf. 38, Fig. 28.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 55.

Die Blätter sind etwas lederig, lang gestielt, eiförmig-elliptisch oder länglich, spitz oder zugespitzt, ganzrandig, am Grunde stumpf gerundet, seltener spitzlich; von den drei bis fünf Basilärnerven tritt der mittlere gerade hervor, während die seitlichen zart sind, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und bilden hin- und hergebogene Maschen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Ficus tiliaefolia*** Al. Br. sp. (Taf. 38, Fig. 36.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 288.

Die Blätter sind gestielt, ganzrandig oder zerstreut-wellig, herzförmig, rund oder länglich-rund, manchmal zwei- oder dreilappig, am Grunde meist ungleichseitig, zuweilen gleichseitig, an der Spitze gerundet oder kleinspitzig, bezüglich der drei bis sieben starken Hauptnerven handförmig; die Seitennerven stark, etwas bogenförmig, untereinander verbunden, die Nervillen teils durchgehend, teils gebrochen.

Diese Art gehört zu den Pflanzen, deren Blätter in Größe, Gestalt und auch zum Teil in der Nervatur großen Schwankungen unterworfen gewesen sind, woraus die zahlreichen Synonyma zu erklären sind.

*Cecropia europaea* Ett. (Bilin II, Taf. 28, Fig. 1, 2) ist wohl nur die dreilappige Form von *Ficus tiliaefolia* Al. Br. sp.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ficus nymphaefolia* L. (Tropisches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Ficus coriacifolia*** n. sp. (Taf. 38, Figg. 42, 43.)

Die Blätter sind lederig, ei-lanzettförmig, am Blattstiel herablaufend, ganzrandig, dreinervig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln aus und verbinden sich vor dem Rande untereinander.

Ähnlich in der Gestalt sind die Blätter einer Anzahl lebender *Ficus*-Arten, so die jüngeren von *Ficus xylophylla* Blume (*Urostigma zylophyllum* Miq.) (Malaya), welche aber eine stumpfe zugerundete Spitze besitzen, die von *F. araneosa* King. (Ostindien), die wohl zugespitzt sind, aber nicht so langen Blattstiel zeigen, was jedoch bei *F. lanata* Bl. der Fall, die von *F. foveolata* Wall. (Himalaya, Malaya, Birma, China), *F. saxophylla* Bl. u. a. Eine Art mit völlig übereinstimmenden Blättern zu finden, ist mir in dem mir zur Verfügung stehenden Materiale nicht möglich gewesen.

***Ficus pyriformoides*** n. sp. (Taf. 38, Fig. 29.)

Das Blatt ist länglich-lanzettförmig, am Grunde spitz, dreinervig; der Mittelnerv ist kräftig, gegen die Spitze schnell verdünnt, die Seitennerven entspringen unter rechtem oder beinahe rechtem Winkel, verlaufen gerade und verbinden sich vor dem Rande in flachen Bogen untereinander.

Ettingshausen hat Sagor I, Taf. 8, Fig. 17 ein Blatt von *Ficus rectinervis* Ett. abgebildet, mit dem unser allerdings kleineres vereinigt werden müßte, wenn es schlingläufig wäre. Möglich bliebe immer noch, daß ursprünglich Schlingen vorhanden gewesen, die aber wegen ihrer Zartheit im Abdruck nicht zum Ausdruck gekommen wären, wie sie am genannten Blatte, von dem wir, weil der Grund fehlt, nicht wissen, ob es dreinervig gewesen, ja auch nur angedeutet erscheinen. Im übrigen unterscheidet es sich außer der geringen Größe noch durch gleichmäßige Verschmälerung an Grund und Spitze.

Verwandte jetztweltliche Art: Sehr nahe steht *Ficus pyriformis* Hook. et Am. (Südliches Asien.)

***Ficus ovalifolia*** n. sp. (Taf. 38, Fig. 40.)

Das Blatt ist lederig, eirund, an der Spitze abgerundet, ganzrandig, handnervig; der Mittelnerv sehr stark, gegen die Spitze hin verschmälert, die kräftigen Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind gebogen und verbinden sich vor dem Rande untereinander.

Zwar ist das Blatt nur Bruchstück und auch ein wenig abgerieben, doch läßt sich erkennen, daß es handnervig und sehr ähnlich den Blättern der lebenden *Ficus benghalensis* Link. gewesen ist. Ob es drei oder fünf Grundnerven gehabt habe, läßt sich nicht feststellen, das letztere aber vermuten. An dem einen Rande zeigt es sich nach der Spitze hin etwas wellig, was aber wohl nur durch geringe Umbiegung an dieser Stelle zu erklären ist. Die Nervillen sind fein.

***Ficus bumeliaefolia*** Ett. (Taf. 40, Fig. 23.)

Ettingshausen, Sagor I, S. 30, Taf. 8, Figg. 18—24.

Die Blätter sind lederig, gestielt, umgekehrt-eiförmig oder keilförmig, seltener elliptisch, an der Spitze ausgerandet; der Mittelnerv ist stark, geradeaus laufend, die Seitennerven entspringen unter wenig spitzen Winkeln, verlaufen gerade oder etwas schlängelich, die Tertiärnerven sind sehr fein und gehen unter spitzen und stumpfen Winkeln aus.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Artocarpeen** Bartl.

Gattung ***Artocarpidium*** Ung.

***Artocarpidium olmediaefolium*** Ung. (Taf. 38, Fig. 37.)

Literatur s. Heer, Fl. d. Schw. II, S. 70.

Die Blätter sind elliptisch, zugespitzt, am Grunde verschmälert, ungleichseitig, groß und stumpf gezähnt, fiedernervig; der Mittelnerv ist gerade und stark, die Seitennerven entspringen auf der einen Hälfte unter beinahe rechtem Winkel, auf der anderen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Art: *Olmeda aspersa* R. P. (Peru.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Salicineen** Bartl.

Gattung ***Populus*** L.

***Populus latior*** Al. Br. (Taf. 38, Fig. 38.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 57.

Die Blätter sind langgestielt, ziemlich kreisrund oder etwas rhombisch, am Grunde bald herzförmig, bald etwas gestutzt oder gerundet oder mehr oder weniger keilförmig, gezähnt, mit drei bis fünf Hauptnerven versehen.

Über die Zugehörigkeit von *Populus attenuata* Al. Br. zu dieser Art vergl. Himmelsberg S. 276.

*Populus heliadum* Ung. ist wohl nur als eine durch größere Breite ausgezeichnete Form derselben aufzufassen.

Lassen wir hier das Schicksal dieser Art noch unentschieden, so fanden sich *P. l. denticulata* und *P. l. rotundata* als Formen vor.

Verwandte jetztweltliche Art: *Populus monilifera* Ait. (Nordamerika, Kalifornien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Populus mutabilis*** Heer. (Taf. 38, Fig. 41.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 57.

Die Blätter sind meist langgestielt, einige oval, andere eirund-elliptisch, elliptisch oder lanzettförmig, ganzrandig, ausgeschweift oder zerstreut gekerbt, andere ziemlich kreisrund, länglich oder lanzettförmig, grobgezähnt oder gesägt.

Unser einziges Blatt gehört zur Form *P. m. lancifolia.*

Verwandte jetztweltliche Art: *Populus euphratica* Oliv. (Orient, Zentralasien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Populus Gaudini*** Fischer-Ooster. (Taf. 38, Fig. 46.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 56.

Die Blätter sind langgestielt, weit, eiförmig-elliptisch, an der Spitze meist zugespitzt, ganzrandig oder wellig.

Diese Art ist wahrscheinlich mit *P. mutabilis* Heer zu vereinigen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Gattung ***Salix*** L.

A. Arten mit gesägten Blättern.

***Salix varians*** Göpp. (Taf. 38, Fig. 45; Taf. 39, Fig. 1.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. italica, S. 264.

Die Blätter sind gestielt, länglich-lanzettförmig oder lanzettförmig, zugespitzt, feingesägt oder am Grunde ganzrandig und gegen die Spitze feingesägt, vielfach etwas gebogen; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart und gehen unter verschiedenen Winkeln aus.

Daß die Blätter der Weiden in Größe, Gestalt und Nervatur vielfach variieren, weiß jeder, der sich einmal mit ihnen beschäftigt hat; es liegt deshalb die Vermutung nahe, daß wohl manche fossile, auf welche hin einzelne Autoren besondere Arten gegründet haben, zusammengehören möchten. So sprach ich schon früher (Kenntn. d. Tertiärpfl. von Sulloditz, Lotos 1896, Nr. 4) aus, daß jedenfalls *Salix angusta* Heer mit *S. longa* Al. Br. zu vereinigen sei, während Heer bereits *S. angustifolia* Al. Br. und *S. angustissima* Al. Br. zu ersterer gezogen hatte. Was nun *S. macrophylla* Heer anbetrifft, so rechnet diese Ettingshausen (Leoben I, S. 41) zu *S. varians* Göpp. und Menzel (Senftenberg, S. 12) tritt ihm bei. Nicht zu leugnen ist, daß die Blätter von *S. Wimmeriana* Göpp. in Hinsicht auf ihre Größe einen Übergang von den gewöhnlichen der *S. varians* zu solchen der *S. macrophylla* darstellen; auch die Nervatur läßt durchgreifende Unterschiede nicht erkennen

und die Größe der Randzähne hängt sicher von der des Blattes selbst ab. Das Riesenblatt Heers (Fig. 2) hat jedenfalls nur als ein unter besonderen Verhältnissen abnorm gebildetes zu gelten, da bisher ein ihm in Länge und Breite entsprechendes nicht wieder gefunden worden ist. Dann aber steht nichts im Wege, diese bisherige Art als Form der *Salix varians* Göpp. aufzufassen, welche als in der Tertiärzeit verbreitetste Weide zu gelten hat.

Schmalere Formen dieser Art wurden häufig gefunden.

Verwandte jetztweltliche Arten: Nach Göppert *Salix triandra* L. (Europa), nach Heer *S. fragilis* L. (Europa) und *S. canariensis* Sm. (Kanarische Inseln.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Salix denticulata*** Heer. (Taf. 39, Fig. 2.)

Literatur s. Sismonda, Piémont, S. 422.

Die Blätter sind länglich oder linealisch-lanzettförmig, am Grunde ganzrandig, nach außen gezähnelt.

Es erscheint wahrscheinlich, daß diese Art mit *Salix varians* Göpp. zu vereinigen sei. Ihr überaus seltenes Vorkommen weist darauf hin, daß sie wohl keine gute Spezies sei. Vielleicht ist auch *S. linearifolia* Göpp. (Schossnitz, S. 27, Taf. 20, Figg. 6, 7) zu ihr zu ziehen. Der Mangel an ausreichendem Materiale verbietet, darüber eine feste Ansicht kundzugeben.

Verwandte jetztweltliche Art: Heer: „Ähnelt sehr der *Salix incana* Schrank".

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Salix aquitanica*** Ett. (Taf. 39, Fig. 3.)

Ettingshausen, Sagor I, Taf. 8, Figg. 1—16.

Die Blätter sind etwas lederig, lanzettförmig, am Grunde verschmälert, an der Spitze zugespitzt, am Rande entfernt und ungleich-lang gesägt, seltener ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, läuft gerade aus und verdünnt sich gegen die Spitze hin sehr, die Seitennerven sind sehr zart, genähert und steigen gegen den Rand hin auf.

Es fanden sich die Formen *foliis lanceolatis serrulatis* und *foliis anguste-lanceolatis, remotis serrulatis* vor.

Ob diese Art eine gute sei, ist zu bezweifeln. Ettingshausen weist selbst auf die Ähnlichkeit ihrer Blätter mit solchen der polymorphen *Salix varians* Göpp. und der *S. denticulata* Heer hin; überdies vereinigt sie ganzrandige und gesägte Blätter in sich.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

B. Arten mit ganzrandigen Blättern.

***Salix Brauni*** Egh. (Taf. 39, Figg. 4—8, 11.)

Literatur über *Salix angusta* Al. Br., *S. angustifolia* Al. Br., *S. angustissima* Al. Br. s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 23; *S. longa* Al. Br. s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 29; *S. tenera* Al. Br. s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 24; *S. media* Al. Br. s. Heer, Fl. d. Schw. II, S. 32.

Die Blätter sind lanzettförmig, länglich-lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, an der Spitze verschmälert oder zugespitzt, am Grunde stumpflich oder verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv tritt verschieden stark auf, die Seitennerven sind fein, oft verwischt.

Verschiedene fossile Weidenarten sind auf Grund bei der Polymorphie der Weidenblätter als geringfügig zu nennender Unterschiede aufgestellt worden. So unterscheiden sich nach Heers Angaben *Salix tenera* Al. Br. und *S. media* Al. Br. nur durch ihren verschiedenen Grund, *S. longa* Al. Br. und *Salix elongata* Web. vorzugsweise durch verschiedene Stärke des Mittelnerven, während dies bei *S. angusta* Al. Br. nicht als Trennungsmerkmal angesehen wird (vgl. z. B. Heer, Fl. d. Schw. II, Taf. 69, Fig. 9 mit den übrigen), andere wieder in der Hauptsache durch ihre Länge (*S. angusta* Al. Br. und *S. longa* Al. Br.). Versagt bei einem Blatte ein solches Hauptmerkmal mehr oder weniger, so gerät man in Zweifel, welcher Spezies man es zuweisen solle; dazu kommen oft Übergänge von einer Art zur anderen, welche wohl mehr als alles andere darauf hinweisen, daß die Natur nichts zu tun habe mit unseren streng theoretischen Aufstellungen. Ich hielt es deshalb für angezeigt, auf Grund der in Flörsheim und anderen Orten gefundenen ganzrandigen Weidenblätter mehrere bisher geltende Arten in eine zusammenzufassen, ohne damit sagen zu wollen, daß weitere von ihr auszuschließen seien.

Für die Vereinigung schien mir der angegebene Name am angebrachtesten zu sein.

Verwandte jetztweltliche Art: *Salix viminalis* L. (Europa, Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Bemerkung: Von *Salix*-Früchten fand sich nur das Exemplar Fig. 9 vor.

Familie der **Polygoneen** R. Br.

Gattung ***Coccoloba*** L.

***Coccoloba acetangula*** Ett. (Taf. 39, Fig. 10.)

Ettingshausen, Bilin I, S. 89, Taf. 30, Fig. 2.

Die Blätter sind ei-lanzettförmig, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln aus, sind etwas hin- und hergebogen, die Tertiärnerven

entspringen unter rechtem Winkel und sind untereinander verbunden, ein lockeres Netz bildend, die Maschen sind unregelmäßig-polygon.

Verwandte jetztweltliche Art: *Coccoloba longifolia* Link. (Westindien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Nyctagineen** R. Br.

Gattung ***Pisonia*** Plum.

***Pisonia eocaenica*** Ett. (Taf. 39, Fig. 12.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor, S. 33.

Die Blätter sind lederig, ganzrandig, umgekehrt eiförmig oder umgekehrt eiförmig-elliptisch, oft am Grunde schief, in den Blattstiel verschmälert, an der Spitze mehr oder weniger vorgezogen stumpf; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind sehr zart, kaum sichtbar und gehen unter spitzen Winkeln aus.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Pisonia Brunoniana* Endl. (Malaya), *P. aculeata* L. (Tropischer Kosmopolit), *P. ovalifolia* DC. (Mauritius) u. a.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Laurineen** Juss.

Gattung ***Laurus*** L.

***Laurus Fürstenbergi*** Al. Br. (Taf. 39, Figg. 13, 14.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 165.

Die Blätter sind kurzgestielt, umgekehrt-eirund, an der Spitze stumpflich oder eiförmig-elliptisch, an der Spitze scharf; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, treten hervor und sind bogenläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Laurus nobilis* L. (Wärmeres Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Laurus primigenia*** Ung. (Taf. 39, Figg. 22, 23.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 25.

Die Blätter sind lederartig, lanzettförmig, ganzrandig, zugespitzt, am Grunde in den Blattstiel verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, bogenläufig, verbinden sich am Rande miteinander und entspringen unter spitzen Winkeln.

In der Flora von Sotzka beschrieb Unger unter obigem Namen Blätter von verschiedener Größe, welche dadurch charakterisiert sind, daß die Grundseitennerven sehr steil aufsteigen, während die übrigen nach der Spitze hin unter stumpferen Winkeln entspringen und verlaufen. In der Flora von Kumi benannte er sieben Blätter in gleicher

Weise, auch erklärte er ausdrücklich, daß das Blatt Fig. 6a in Webers Tertiärflora der Niederrhein. Braunkohlenformation zu *Laurus primigenia* gehöre, obgleich alle diese genannte Eigenschaften nicht besitzen, woher es kam, daß von verschiedenen Autoren Nichtzusammengehöriges unter einen Hut gebracht wurde. Friedrich beschränkte die Arten auf die Formen, wie sie von Sotzka bekannt geworden waren, welche also in langer Spitze auslaufen und deren unterste Sekundärnerven mit dem Rande parallel laufen, während die übrigen unter stumpferen Winkeln abzweigenden das nicht tun. Staub und Menzel schlossen sich ihm an, ich erst in späteren Arbeiten. Die Formen von Kumi wären somit auszuscheiden und anderwärts unterzubringen. Der Vorgang Velonovkýs, diesen Namen für die Blätter von Kumi beizubehalten, fand keinen Anklang.

Die sehr zahlreich auftretenden Blätter zeigten neben in der Hauptsache Übereinstimmendem auch mancherlei Formenverschiedenheiten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Laurus canariensis* Web. (Kanarische Inseln, Azoren.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Laurus princeps*** Heer. (Taf. 39, Fig. 21.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 26.

Die Blätter sind lederig, drüsenlos, breit-lanzettförmig oder elliptisch-lanzettförmig, beiderseits verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, zahlreich und entspringen unter spitzen Winkeln.

Hier sei darauf hingewiesen, daß die große Ähnlichkeit von Blättern verschiedener *Laurus*-Arten es bisweilen als wahrscheinlich annehmen läßt, daß manche derselben nicht getrennt zu erhalten, sondern zu vereinen seien. Doch muß die Entscheidung darüber denen überlassen bleiben, welchen es möglich ist, die Formenverschiedenheiten bei rezenten Arten in der Natur studieren zu können. Mir war es nur vergönnt, dies bei *Laurus nobilis* L. tun zu können, wodurch ich aber in dieser Anschauung bestärkt wurde.

Verwandte jetztweltliche Art: *Laurus canariensis* Web. (Kanarische Inseln, Azoren.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Laurus agathophyllum*** Ung. (Taf. 39, Figg. 20, 25.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor I, S. 35.

Die Blätter sind umgekehrt-eirund oder abgestumpft-lanzettförmig, am Grunde in einen starken Stiel verschmälert, ganzrandig; der Hauptnerv ist stark, die Seitennerven sind ziemlich gegenständig, einfach, gekrümmt.

Unger vergleicht die Blätter mit solchen mehrerer Arten der Gattung *Agathophyllum* Juss.; Heer betont die Ähnlichkeit mit denen von *A. aromaticum* Willd. (Madagaskar), hebt aber ganz besonders hervor, daß ähnlich gebildete auch bei anderen Gattungen vorkommen. Wir haben es somit mit einer Art unsicherer Stellung zu tun.

Die unter diesem Namen untergebrachten Blätter treten in zwei Formen auf: 1. in einer gedrungenen, 2. in einer gestreckten, zu welcher unser Blatt zu rechnen ist.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Laurus styracifolia*** Web. (Taf. 39, Fig. 29.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 26.

Die Blätter sind umgekehrt-eiförmig, an der Spitze stumpflich, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die vier bis fünf Seitennerven sind sehr gekrümmt, die Nervillen treten hervor und sind einwärts gebogen oder durchlaufend.

Verwandte jetztweltliche Art: *Laurus sassafras* L. (Südliches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Laurus ocoteaefolia*** Ett. (Taf. 39, Figg. 18, 19.)

Literatur s. Engelhardt, Grasseth., S. 301.

Die Blätter sind länglich, lanzettförmig oder linealisch, lederig, ganzrandig; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind gekrümmt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ocotea guianensis* Aubl. (Guyana.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Laurus protodaphne*** Web. (Taf. 39, Figg. 16, 17.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 69.

Die Blätter sind lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, nach dem Grunde verschmälert; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven sind sehr fein und in Bogen verbunden, die untersten entspringen beinahe gegenständig, sind aufsteigend, etwas gebogen, verlaufen mit dem Rande ziemlich parallel und verbinden sich mit den nächstfolgenden, die Nervillen sind kaum sichtbar.

Ähnlichkeit besitzen diese Blätter mit denen von *Eugenia haeringiana* Ung., doch verlaufen ihre Ränder nicht parallel, die Grundseitennerven nicht mit dem Rande gleich. Weber betont, daß der letzteren Beschaffenheit dicker sei, als die dieser Art.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Laurus lalages*** Ung. (Taf. 39, Fig. 15.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 14.

Die Blätter sind etwas lederig, lanzettförmig, nach Spitze und Grund verschmälert, langgestielt, ganzrandig; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind zart, bogenläufig, und reichen fast bis an den Rand, die unteren entspringen unter rechtem oder ziemlich rechtem Winkel, während es die mittleren und oberen unter spitzem tun.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, vereinzelt im Miocän.

***Laurus stenophylla*** Ett. (Taf. 39, Fig. 24.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor I, S. 34, Taf. 9, Figg. 10, 11.

Die Blätter sind lederig, gestielt, linealisch-lanzettförmig, beiderseits verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind sehr zart, gekrümmt aufsteigend, die unteren unter spitzeren Winkeln, die Tertiärnerven netzaderig.

Ob diese Art eine selbständige sei, ist bei dem vorhandenen geringen Materiale nicht mit Sicherheit anzugeben.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Laurus grandifolia*** Ett. (Taf. 39, Fig. 30.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben I, S. 44, Taf. 3, Fig. 23.

Die Blätter sind lederig, gestreckt-lanzettförmig, gegen den Grund verschmälert; der Mittelnerv ist stark, hervortretend, gerade, die Seitennerven sind dünn (?), entspringen unter spitzen Winkeln, steigen am Rande auf und sind vielbeugig, die Tertiärnerven gehen unter spitzen Winkeln aus und sind vielbeugig, geknickt oder einfach, untereinander verbunden; das Netz ist entwickelt und besteht aus sehr kleinen ziemlich quadratischen Maschen.

Unser Blatt trägt unbedingt den Laurineencharakter an sich. Durch seine auffällige Größe weist es mehr auf den *Persea*- als auf den *Laurus*-Typus hin.

Ettingshausen hat wahrscheinlich die Oberseite seines Blattes vor Augen gehabt, während das unsere die Unterseite zeigt, auf welcher die Seitennerven hervor- und stärker auftreten. Auch bei ihm fehlt der vordere Teil. Die Seitennerven sind zahlreich und stehen verschieden weit voneinander. Die Entfernung derselben ist bei ihm nicht übereinstimmend mit der des Leobener Blattes, an welchem eine größere Regelmäßigkeit zu beobachten ist; es zeigt dies aber nur, daß die Natur sich nicht in enge Schranken zwingen läßt. Im übrigen harmonieren die Blätter beider Fundstätten gänzlich miteinander. Das

Blattnetz zeigt sich bei starker Lupenvergrößerung aus sehr deutlich ausgeprägten ziemlich quadratischen, bisweilen etwas in die Länge gezogenen kleinen Maschen bestehend.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Persea*** Gärtn.

***Persea speciosa*** Heer. (Taf. 39, Fig. 32.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 26.

Die Blätter sind lederig, langgestielt, elliptisch; der Mittelnerv ist stark, die beiderseits acht bis zwölf unter spitzen Winkeln ausgehenden Seitennerven sind fein, die zarten Tertiärnerven entspringen unter rechtem Winkel.

Es sind eine Anzahl Blattstücke vorhanden, von denen das abgebildete *Laurus (Persea?) Delessii* Sap. (Sézanne, Taf. 29, Fig. 1) ganz nahe steht, mit dem es wahrscheinlich zu vereinigen ist. Die Länge des Stieles würde dann von der Größe des Blattes bedingt sein und dieselbe Stärke der Nerven ist auch bei den Blättern unserer Art zu sehen. Die Größe der Blätter schwankt sehr.

Verwandte jetztweltliche Art: *Persea indica* L. sp. (Kanarische Inseln, Madeira.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Persea Braunii*** Heer. (Taf. 39, Figg. 37, 38.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 27.

Die Blätter sind etwas lederig, kurzgestielt, elliptisch, netzartig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven treten hervor und sind sehr gekrümmt.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Persea indica* L. (Kanarische Inseln, Madeira), *P. carolinensis* Catesb. (Virginien bis Louisiana).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Persea radobojana*** Ett. (Taf. 39. Figg. 28, 35.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused, S. 64.

Die Blätter sind sehr groß, lederig, eiförmig-länglich, beiderseits verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist sehr stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, treten hervor, sind hin und hergebogen, an der Spitze gegabelt oder verzweigt, unter sich verbunden, die Tertiärnerven entspringen unter spitzen oder beinahe rechten Winkeln und verlaufen gebrochen.

Es wurde eine größere Anzahl unvollständiger Blätter gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Persea gratissima* Gärtn. (Tropisches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Persea hapalophylla*** Ett. (Taf. 39, Fig. 31.)

Ettingshausen, Leoben I, S. 47, Taf. 4, Figg. 7, 8.

Die Blätter sind gestielt, beinahe häutig, breit-länglich, gegen den gerundet-stumpfen Grund verschmälert; der Mittelnerv tritt hervor und verläuft gerade, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, steigen gegen den Rand hin auf, sind einfach, seltener an der Spitze gegabelt, die Tertiärnerven einfach oder gegabelt.

Auch bei unseren Blättern dieser selten gefundenen Spezies ist die Textur fast membranös; ebenso verschmälern sie sich stark nach dem gerundeten Grunde hin, während dies nach der Spitze zu allmählich geschieht. Was die Seitennerven anbetrifft, so muß hervorgehoben werden, daß sie etwas hervortreten.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Litsaea*** Juss.

***Litsaea dermatophyllon*** Web. sp. (Taf. 39, Fig. 26.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor I, S. 36.

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig, am Grunde verschmälert, nach der Spitze stumpf zulaufend, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist straff, die Seitennerven sind gebogen, sehr zart.

Unser Blatt ist jedenfalls hier am besten untergebracht, da es sich Sagor, Taf. 10, Fig. 22 sehr nähert. Zu *Cinnamomum lanceolatum* Ung. sp. kann es seiner Gestalt wegen nicht gezogen werden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Oreodaphne*** Nees ab Esenb.

***Oreodaphne*** sp. (Taf. 39, Fig. 36.)

Das Bruchstück dürfte wohl zu dieser Gattung zu ziehen sein. Es zeigt lederige Beschaffenheit und weist auf ein längliches ganzrandiges Blatt hin, das sich von der Mitte aus allmählich zum Stiele verschmälert. Der Mittelnerv ist stark, die untersten Seitennerven, von denen sich untereinander verbindende Tertiärnerven auslaufen, sind lang und steil aufgerichtet,

In seiner Nervation ähnelt das Blattstück den Blättern von *Oreodaphne Heeri* Gaud., doch ist es viel schmäler; zu *O. borealis* Heer darf es nicht gerechnet werden, da dessen Blätter als klein bezeichnet werden. Zu einer definitiven Bestimmung ist es zu unvollständig erhalten.

Gattung ***Benzoin*** Nees ab Esenb.

***Benzoin antiquum*** Heer. (Taf. 39, Figg. 27, 33.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 14.

Die Blätter sind häutig, elliptisch oder länglich, gestielt, am Grunde verschmälert, fiedernervig; die zarten Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln.

Heer trennt sein *Benzoin attenuatum* als besondere Art ab. Er sagt, daß das Blatt zwar dem von *B. antiquum* ähnlich sei, aber länger und am Grunde viel mehr verschmälert, die Seitennerven stiegen steiler auf und bildeten dem Rande fast parallel verlaufende Bogen. Vergleichen wir aber die Blätter beider Arten miteinander, so finden wir, daß Fig. 7 von *B. antiquum* noch länger ist als Fig. 10 von *B. attenuatum*, die Verschmälerung am Grunde zeigt sich bei Fig. 7 noch stärker ausgesprochen als bei Fig. 10 und den Verlauf der Seitennerven erblicken wir bei Fig. 2 von *B. antiquum* ebenso wie bei Fig. 10. Dies alles macht wahrscheinlich, daß beide Arten nicht zu trennen seien, sondern nur Formen einer Spezies darstellen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Benzoin odoriferum* Nees ab Esenb. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Sassafras*** Nees ab Esenb.

***Sassafras aesculapi*** Heer. (Taf. 39, Fig. 34.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 27.

Die Blätter sind häutig, am Grunde keilförmig, ganzrandig, dreifachnervig, gestielt, ungeteilt oder zwei- bis dreilappig.

Es sind viele Blätter gefunden worden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sassafras officinalis* Nees ab Esenb. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Cinnamomum*** Burm.

***Cinnamomum lanceolatum*** Ung. sp. (Taf. 40, Fig. 20.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 15.

Die Blätter sind gestielt, lanzettförmig, ganzrandig, an Spitze und Grund verschmälert, zugespitzt, dreifachnervig; die basilären Seitennerven entspringen entweder gegen- oder wechselständig, laufen mit dem Rande, dem sie genähert sind, parallel und zeigen sich unvollkommen spitzläufig; die von ihnen in die Randfelder ausgehenden Tertiärnerven sind äußerst zart, oft nicht sichtbar, nach der Spitze zu gehen vom Mittelnerven bogenläufige Seitennerven aus, die sich untereinander verbinden, während dies die unteren auch mit den basilären tun.

Staub sondert unter dem Namen *Cinnamomum salicifolium* diejenigen Blätter aus dem Formenkreis von *C. lanceolatum* Ung. sp. ab, welche mit denen einer neuen rezenten von Dr. Henry bei Ischang in China gefundenen Art übereinstimmen. (Eingehendes in: Die Geschichte des Genus *Cinnamomum*, S. 65—72.) Bei ihnen verschmälert sich die Blattspreite nur allmählich und gleichförmig nach oben und unten, endigt nach oben zu in eine bald längere, bald kürzere Spitze und verschmälert sich nach unten in den 4—5 mm langen Stiel. Die Breite im übrigen Teile ist beinahe immer vollständig gleichförmig und die quergehenden Tertiärnerven treten ziemlich deutlich hervor.

Von dieser Art sind in Flörsheim viele Blätter in verschiedener Größe gefunden worden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cinnamomum zeylanicum* Nees ab Esenb. (Ostindien.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Cinnamomum Scheuchzeri*** Heer. (Taf. 39, Fig. 39; Taf. 40, Fig. 1.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 313.

Die Blätter sind beinahe gegenständig, lederig, glatt, gestielt, elliptisch, eiförmig oder länglich, dreifachnervig; die unteren Seitennerven laufen mit dem Rande parallel oder ziemlich parallel, erreichen die Spitze nicht, entspringen selten am Blattgrunde, meist in der Blattfläche aus dem nach der Spitze zu allmählich an Stärke abnehmenden Mittelnerven, die von ihnen eingeschlossenen Hauptfelder sind von zarten, fast unter rechtem Winkel ausgehenden Nervillen durchzogen; in der oberen Partie gehen noch mehrere Seitennerven, die sich in Bogen untereinander verbinden, vom Mittelnerven aus; die Randfelder sind von unter ziemlich rechtem Winkel entspringenden bogenförmigen Tertiärnerven ausgefüllt

Es fanden sich zahlreiche Exemplare vor, bei denen wie bei den Blättern anderer *Cinnamomum*-Arten große Schwankungen in der Form sich zeigten. Bald macht sich die Größe bemerklich; bald ist die größte Breite in oder über, auch unter der Mitte; wir sehen in einzelnen Fällen die Grundnerven weiter über der Basis entspringen, als es gewöhnlich der Fall ist, dieselben in mehr oder weiterer Entfernung vom Rande verlaufen, in einem Blatte die Gabelung des einen derselben vollzogen usw.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cinnamomum pedunculatum* Nees ab Esenb. (Japan.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Cinnamomum polymorphum*** Al. Br. sp. (Taf. 40, Figg. 2, 3.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 327.

Die Blätter sind gestielt, elliptisch, am Grunde wenig verschmälert, zugespitzt, dreifachnervig; die seitlichen Grundnerven laufen mit dem Rande nicht parallel, sind

unvollkommene Spitzläufer und haben bisweilen in den Winkeln, die sie mit den mittleren bilden, Drüsen.

Auch die Blätter dieser Art von unserer Lokalität zeigen große Schwankungen in Größe und Form.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cinnamomum camphora* Esenb. (Japan.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Cinnamomum Buchi*** Heer. (Taf. 40, Fig. 4.)

Literatur s. Engelhardt, Meuselwitz, S. 20.

Die Blätter sind gestielt, umgekehrt eiförmig-elliptisch oder umgekehrt ei-lanzettförmig, am Grunde verschmälert, an der Spitze vorgezogen und langgespitzt, dreifachnervig; die seitlichen Grundnerven erreichen die Spitze nicht.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cinnamomum camphora* Nees ab Esenb. (Japan.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cinnamomum spectabile*** Heer. (Taf. 40, Figg. 5, 10.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 313.

Die Blätter sind von weitem Umfange, elliptisch, in der Mitte am breitesten, am Grunde verschmälert, an der Spitze ausgezogen, dreifachnervig; die Seitennerven am Grunde entspringen in der Blattfläche, bleiben vom Rande entfernt, mit dem sie nicht parallel laufen, erreichen die Spitze nicht und senden viele starke Tertiärnerven aus, welche sich in Bogen verbinden, außerhalb der dadurch gebildeten großen Felder sind kleine geschlossene Randfelder; von der Mitte des starken Primärnerven gehen starke Sekundärnerven aus, in deren unterste die Grundseitennerven einmünden.

Blätter wurden in ziemlicher Anzahl gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cinnamomum camphora* Nees ab Esenb. (Japan.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Zweifel an der Selbständigkeit der Arten *Cinnamomum polymorphum* Al. Br. sp., *C. Buchi* Heer uud *C. spectabile* Heer sind längst schon ausgesprochen worden. Heer, der Vater derselben, wies (Fl der Schw. II, S. 91) ausdrücklich darauf hin, daß *C. Buchi* *C. polymorphum* sehr nahe stehe, hielt sie aber auseinander, weil die Blätter von *C. Buchi* immer über der Mitte am breitesten seien, sich schneller in die längeren Zipfel verschmälerten und die beiden basischen Seitennerven meistens weiter nach vorn gingen. Durchmustern wir aber die von ihm und anderen unter diesem Namen bekannt gegebenen Blätter, so finden wir unter ihnen solche, in welchen die Gesamtheit dieser Eigenschaften nicht immer

vereint gefunden wird, sondern Abweichungen mancherlei Art sich zeigen, so daß Übergänge von den Blättern der einen zu der anderen Art nachgewiesen werden können, ja daß sich Blätter finden, welche man mit vollem Rechte beiden Arten zugleich zuzuweisen berechtigt ist. Dies spricht nicht dafür, daß sie zu trennen seien, wohl aber dafür, daß wir sie nur als Formen einer Spezies aufzufassen haben, zumal uns auch in der Jetztzeit nicht Arten bekannt sind, bei welchen die verschiedenen Sorten von Blättern getrennt vorkämen. Was nun die Blätter von *C. spectabile* anbetrifft, so hat sie Heer (Fl. d. Schw. II, S. 91) ihrer Größe, der starken Verästelung der basilären Seitennerven und der stark hervortretenden Nervillen wegen als einer besonderen Art zugehörig betrachtet. Vergleichen wir aber z. B. Taf. 96, Fig. 8 von dieser Art mit Taf. 95, Fig. 3 von *C. Buchi*, so kann man weder in der Größe, noch in Gestalt und Nervatur einen Unterschied finden und ist darum nicht ersichtlich, warum sie verschiedenen Arten zugeteilt sind. Die stärkere oder geringere Ausprägung der Nervatur hängt jedenfalls mit der Ausbildung der Blattfläche zusammen und sind die trennenden Unterschiede durch in verschiedenen Blättern zu findenden Übergängen ausgeglichen, wodurch ihre Unbeständigkeit bewiesen ist. Diese zur Trennung aufgestellten Merkmale sind unbedeutend, nicht durchschlagsfähig; die Natur setzt sich in ihrer Schaffenskraft über sie hinweg und nur der Mensch hält sie fest, um sie in seine Schablone zu zwängen. So schließe ich mich denn Friedrich, Saporta, Staub u. a. an, welche die vermeintlichen Arten als Variationen einer und derselben Spezies aufzufassen sich gezwungen sahen.

Betrachten wir weiterhin die uns bekannt gewordenen Blätter von *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer und *C. lanceolatum* Ung. sp., so finden wir trotz der großen Formveränderung soviel Gemeinsames an ihnen, daß wir dazu neigen müssen, anzunehmen, daß sie möglicherweise nur als Varietäten einer und derselben Art aufzufassen seien.

Nicht kann angenommen werden, daß ehemals eine auffällig große Anzahl von Arten des Geschlechtes *Cinnamomum*, die sich teilweise nur auf ein Blatt oder wenige Blätter von abweichender Form und Ausbildung stützen, existiert haben sollen. Sobald wir einmal über größeres Material verfügen können und in ihm vermittelnde Gestalten finden, wird ihre Zahl sicher bedeutend herabschrumpfen und so der der jetztlebenden immer näher kommen.

Von ganz anderem Charakter als die vorher beschriebenen, also nicht mit ihnen vereinbar, ist:

***Cinnamomum Roßmäßleri*** Heer. (Taf. 40, Figg. 7, 8.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused, S. 62.

Die Blätter sind lederartig, elliptisch oder länglich-elliptisch, kurzgestielt, dreifachnervig; die Seitennerven vollkommen spitzläufig, nach außen bogenläufige Tertiärnerven aussendend.

Unsere Blätter schwanken sehr in der Größe.

Staub (Gesch. des Genus *Cinnamomum*, S. 93) schlägt vor, die von Heer (Fl. d. Schw. II, Taf. 93, Figg. 2—4) als Varietät *foliis lanceolata-oblongis* bezeichneten Blätter, welche sehr schmal sind und sich besonders an ihrer Basis verengen, aus dem Formenkreis von *C. Roßmäßleri* auszuschließen.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Cinnamomum ceylanicum* Nees ab Esenb. (Ceylon), *C. iners* Reinw. (Ostindien, Malayischer Archipel).

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

Gattung ***Daphnogene*** Ung.

***Daphnogene Ungeri*** Heer. (Taf. 40, Fig. 9.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 333.

Die Blätter sind lanzettförmig oder ei-lanzettförmig-elliptisch, am Grunde etwas gerundet, langgestielt, dreifachnervig; die Grundnerven laufen mit dem Rande beinahe parallel, Nervillen sind nicht sichtbar.

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

Familie der **Santalaceen** R. Br.

***Santalum acheronticum*** Ung. (Taf. 40, Fig. 19.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 30.

Die Blätter sind eiförmig oder länglich, stumpf oder an der Spitze ausgerandet, ganzrandig, gestielt, am Grunde spitz, lederig; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind netzläufig, zerstreut, kaum sichtbar oder verwischt.

Unser Blatt kommt dem von Sotzka, Taf. 24, Fig. 2 am nächsten.

Verwandte jetztweltliche Arten: Ettingshausen findet Analogien in einer neuholländischen *Santalum*-Art, ferner in *Fusanus compressus* Murr (Kap), *Osyris arborea* Wall. (Ostindien) u. a., während Schenk das Vorkommen der Gattung *Santalum* im Tertiär Europas für zweifelhaft hält.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Daphnoideen** Vent.

Gattung ***Daphne*** L.

***Daphne protogaea*** Ett. (Taf. 40, Fig. 23.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben I, S. 52.

Die Blätter sind gestielt, beinahe häutig, keil-lanzettförmig, ganzrandig, am Grunde vorgezogen, an der Spitze spitz oder kurz zugespitzt; der Mittelnerv ist nach der

Spitze stark verdünnt oder verschwindend; die Seitennerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln, sind sehr zart und einfach.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Daphne lignitum*** Ett. (Taf. 40, Fig. 24.)

Ettingshausen, Wetterau, S. 834. Syn.: *Laurus primigenia* Unger, Syll. pl. foss. III, S. 72, Taf. 22, Fig. 18.

Die Blätter sind etwas lederig, gestielt, lanzettförmig, am Grunde verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade, am Grunde stark, gegen die Spitze verdünnt, die Seitennerven sind zart, gebogen, unter sich verbunden, stehen entfernt und gehen unter spitzen Winkeln aus.

Unser einziges Blatt unterscheidet sich von dem Salzhausener durch etwas größere Breite.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Daphne apollinis*** Ung. (Taf. 40, Fig. 21.)

Unger, Syll. pl. foss. III, S. 74, Taf. 24, Fig. 12.

Die Blätter sind häutig, langgestielt, lanzettförmig, ganzrandig, am Grunde spitz, an der Spitze stumpflich; die Seitennerven sind zart, entspringen unter spitzen Winkeln, sind genähert, einfach.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Elaeagneen** Rich.

Gattung ***Elaeagnus*** L.

***Elaeagnus acuminata*** Web. (Taf. 40, Fig. 22.)

Literatur s. Engelhardt, Grasseth., S. 305.

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, am Grunde gerundet; der Mittelnerv ist schlank, die Seitennerven sind bogenläufig, sehr verästelt.

Unser Blatt weicht am Grunde von der gewöhnlichen Form ab, weshalb ich es als nach dieser Richtung hin abnorm gebildet ansehe.

Das von mir in Jesuitengraben (Taf. 8, Fig. 32) hierhergestellte Blatt gehört zu *Diospyros brachysepala* Al. Br. und ist der Form *lancifolia* zuzuweisen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Elaeagnus angustifolia* L. (Südeuropa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Proteaceen** Lindl.

Gattung ***Persoonia*** Sm.

***Persoonia Heeri*** m. sp. (Taf. 40, Fig. 11.)

Syn.: *Persoonia laurina* Heer. Literatur s. Engelhardt, Čaplagr., S. 191.

Die Blätter sind sitzend, etwas lederig, am Grunde sehr verschmälert, oval.

Unser Blatt stimmt in Gestalt und Nervatur mit dem von Heer wiedergegebenen Fig. 26 völlig überein, ist nur ein wenig kleiner. Von den Blättern der nächststehenden *Persoonia daphnes* Ett. unterscheidet es sich durch den stark verschmälerten Grund und dadurch, daß es sitzend ist.

Da schon unter den jetztweltlichen australischen Pflanzen eine solche gleichen Namens existiert, sah ich mich genötigt, den Namen zu ändern.

Ob die kleinen Früchte hierher gehören, vermag ich nicht anzugeben. Sie gleichen denen von *P. myrtillus* Ett. (Häring, Taf. 14, Fig. 5).

Verwandte jetztweltliche Art: *Persoonia daphnoides* Preiss. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Grevillea*** R. Br.

***Grevillea haeringiana*** Ett. (Taf. 40, Figg. 12, 28.)

Literatur s. Ettingshausen, Schoenegg, S. 45.

Die Blätter sind linealisch oder linealisch-lanzettlich, ganzrandig, spitz, am Grunde in einen sehr kurzen Stiel verschmälert oder sitzend, lederig; der Hauptnerv ist deutlich, die Seitennerven sind sehr zart, einfach oder gegabelt, stehen entfernt und entspringen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Art: *Grevillea oloides* Sieb. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Banksia*** L. fil.

***Banksia longifolia*** Ung. sp. (Taf. 40, Figg. 13, 14.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 173.

Die Blätter sind lederig, schmal, linealisch, in den Stiel verschmälert, am Rande entfernt-gezähnelt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind sehr zart und gehen unter rechtem Winkel aus.

Unger brachte unsere Art nicht ohne Zweifel bei *Myrica* unter, dabei an die Ähnlichkeit mit Proteaceen erinnernd. Ettingshausen aber betonte (Häring, S. 53), daß in diesem Geschlechte keine einzige Spezies vorhanden sei, welche sich auch nur annäherungsweise mit diesen fossilen Blättern vergleichen lasse und (Leoben I, S. 57), daß die meisten tertiären Banksien Australiens zugespitzte Blätter, die Unger zu *Myrica*, welche zartere Textur und andere Nervatur zeige, geführt hätten, besäßen.

Unsere zahlreich vorgefundenen Blätter zeigen starken Mittelnerven, welcher sich nach der Spitze hin meist verdünnt, lassen dagegen von der übrigen Nervatur nichts sehen.

Bei Doppellupenvergrößerung läßt sich ein aus kleinen rundlichen Maschen bestehendes Blattnetz erblicken (vgl. Leoben, Taf. 4, Fig. 9a). Wir vermögen breite und schmale Formen zu unterscheiden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Banksia spinulosa* Sm. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Banksia haeringiana*** Ett. (Taf. 40, Fig. 27.)

Literatur s. Engelhardt, Leitm. Mittelgeb., S. 382 und Ettingshausen, Schoenegg, S. 51.

Die Blätter sind lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, etwas lederig, am Grunde in den Stiel verschmälert, am Rande scharf gesägt-gezähnt: der Mittelnerv ist bestimmt, die Seitennerven sind sehr fein, entspringeu unter spitzen Winkeln, sind gebogen und steigen gegen den Rand auf.

Es wurden nur zwei Exemplare gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: Als entsprechende Pflanze der Jetztzeit nennt Ettingshausen verschiedene *Banksia*-Arten (s. Häring und Bilin), doch entspricht keine dieser Arten ganz. Einige gleichen in der Nervatur, andere in der Bezahnung; am meisten ähnlich erscheinen mir die Blätter von *Banksia attenuata* A. Br. zu sein, die jedoch breiter und mit stärkerem Mittelnerv versehen sind.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Banksia Graeffiana*** Heer. (Taf. 40, Fig. 18.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 187, Taf. 153, Fig. 34.

Die Blätter sind lederig, ganzrandig, an der Spitze gerundet, etwas ausgerandet; der Mittelnerv ist stark, durchgehend, die Seitennerven sind fein, ziemlich horizontal, bogen- und randläufig.

Es ist auch in Flörsheim nur ein Spitzenstück gefunden worden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Banksia integrifolia* L. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Banksia Deikeana*** Heer. (Taf. 40, Fig. 15.)

Literatur s. Engelhardt, Göhren, S. 27.

Die Blätter sind lederig, starr, fast sitzend, am Grunde allmählich in den Stiel verschmälert, umgekehrt eiförmig-länglich, stumpf, ganzrandig oder an der Spitze gezähnt; der Mittelnerv ist stark, durchlaufend, die Seitennerven fehlen, die Nervation ist netznervig.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Dryandra*** R. Br.

***Dryandra Brongniartii*** Ett. (Taf. 40, Figg. 16, 17.)

Literatur s. Ettingshausen, Monte Promina, S. 34.

Die Blätter sind lederig, linealisch oder linealisch-lanzettlich, zugespitzt, am Grunde in den Stiel verschmälert, abwechselnd, fiederspaltig, die Lappen dreieckig oder ziemlich rhombisch, spitzlich, mit zwei bis vier sehr zarten, unter spitzen Winkeln ausgehenden Nerven versehen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Dryandra formosa* R. Br. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Dryandroides*** Ung.

***Dryandroides lepida*** Heer. (Taf. 40, Fig. 26.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 188, Taf. 153, Figg 19—21.

Die Blätter sind lederig, am Grunde in den Stiel verschmälert, lanzettförmig, unregelmäßig gelappt, die Lappen groß und rund, vielnervig.

Zeitliche Verbreitung: Bisher nur aus dem Miocän bekannt.

Gattung ***Rhopala*** Aubl.

***Rhopala aneimiaefolia*** Heer. (Taf. 40, Fig. 30.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 188, Taf. 153, Fig. 35.

Die Blättchen (?) sind lederig, am Grunde ungleichseitig, eiförmig-elliptisch, gezähnelt; der Mittelnerv ist augenfällig, die Seitennerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln und sind gefurcht.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Lomatia*** R. Br.

***Lomatia Swantewiti*** Ung. (Taf. 40, Fig. 25.)

Unger, Sotzka, S. 40, Taf. 21, Figg. 1, 2.

Die Blätter sind gestreckt, lanzettförmig, stumpf, in den Stiel verschmälert, halbfußlang und darüber, lederig, scharf gezähnelt, die Seitennerven parallel.

Die von Unger abgebildeten Blätter ließen die Nervatur nur undeutlich erkennen, aber soviel schien ihm sicher, daß sie vom Typus von Proteaceen nicht abwichen und der großblätterigen Form von *Lomatia longifolia* R. Br. außerordentlich glichen.

Unser Stück, welches die Nervation ungemein gut erhalten zeigt, bestätigt seine Annahme. Bei ihm zeigt der gerade Mittelnerv im obersten Drittel des Blattes die Stärke der Seitennerven, während er sich in der übrigen Partie, nach unten allmählich zunehmend,

mäßig stark erweist. Die Seitennerven treten hervor, verlaufen bis in die Nähe des Randes, wo sie sich gabeln, die kleineren Äste in die Zähne des Randes, die längeren längs des Randes aufwärts sendend. Die Felder zwischen den Sekundärnerven werden von einem sehr feinen lockeren Netzwerke erfüllt. Alles ganz wie bei der jetztweltlichen *Lomatia longifolia* R. Br.

Ettingshausen glaubt diese Art (Beitr. z. Sotzka, S. 20) mit *Banksia Ungeri* Ett. (*Myrica speciosa* Ung.) vereinigen zu müssen, wobei er auf das Blatt Taf. 7, Fig. 7 hinweist, dessen Nervatur aber grundverschieden von der der *Lomatia* ist. Können wir ihm daher, was Fig. 1 anbetrifft, dessen Nervatur an die unseres Blattes erinnert, nicht zustimmen, so geben wir ihm dagegen die Möglichkeit bei Fig. 2 zu.

Wenn Schenk im Handb. d. Phytopal. II, S. 658 bemerkt, daß u. a. die Blätter von *Lomatia Swanteviti* Ung. wenig an Proteaceen Erinnerndes hätten und er sie mit gleichem Rechte verschiedenen Familien zuzählen könne, so spricht unser Blatt entschieden dagegen. Der Gestalt nach wohl, nicht aber der Nervatur. So haben die von *Brexia madagascariensis* K. viel Ähnliches, jedoch ist bei ihnen der Mittelnerv stärker und die Seitennerven sind nicht gegabelt, verlaufen nicht in die Zähne des Randes, sondern sind untereinander verbunden und zeigen Maschen in den Randfeldern.

Verwandte jetztweltliche Art: *Lomatia longifolia* R. Br. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Rubiaceen** Jass.

Gattung ***Cinchonidium*** Ung.

***Cinchonidium titanum*** Ung. sp. (Taf. 40, Fig. 31.)

Literatur s. Ettingshausen, Beitr. z. Radoboj, S. 19.

Die Blätter sind länglich-lanzettförmig, gestielt, ganzrandig, etwas lederig, fußlang und darüber; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind häufig, durch querlaufende Tertiärnerven unter sich verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rudgea macrophylla* Benth. (Brasilien.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Cinchonidium randiaefolium*** Ett. (Taf. 40, Fig. 29.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 5.

Die Blätter sind gestielt, häutig, länglich, gegen den Grund verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade, durchlaufend, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, steigen gegen den Rand auf und sind durch Quernerven untereinander verbunden.

Unser Blatt steht Fig. 7 in Leoben am nächsten. Ob alle hierhergestellten Blätter wirklich einer Art zugehören, bleibt mir noch zweifelhaft. Ettingshausen gibt an, daß jederseits nur sieben Seitennerven vorhanden seien, eine Betrachtung seiner Abbildungen spricht jedoch dagegen.

Verwandte jetztweltliche Arten: Ähnlichkeit zeigen nach Ettingshausen Blätter von *Vangueria*-, *Sabicea*-, *Randia*- und *Gardenia*-Arten.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Ternstroemia*** Mut.

***Ternstroemia radobojana*** Ett. (Taf. 40, Fig. 32.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 95.

Die Blätter sind gestielt, lederig, eiförmig, länglich oder elliptisch, an der Spitze verschmälert, vorgezogen, am Rande gesägt; der Mittelnerv tritt hervor und ist durchlaufend, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind sehr fein, etwas gebogen.

Die derbe Textur und die vorgezogene Spitze verbieten, unser Blatt zu *Laurelia* zu ziehen.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Morinda*** Vaill.

***Morinda stygia*** Ung. (Taf. IV, Figg. 46, 47.)

Literatur s. Unger, Syll. pl. foss. III, S. 7.

Die Blätter sind elliptisch-lanzettförmig, beiderseits verschmälert, zugespitzt, ganzrandig, gestielt, wenig lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind meist einfach und stehen entfernt.

Die systematische Stellung dieser Blätter ist noch zweifelhaft. Ettingshausen weist mit Recht darauf hin, daß bei *Morinda*-Blättern die unteren Seitennerven nicht unter spitzeren Winkeln als die oberen ausgehen. Wenn er vermutet, daß der Rand des Ungerschen Blattes mit entfernt stehenden stumpfen Zähnen besetzt gewesen sei, so kann ich ihm darin nicht beistimmen, da solche wohl nur durch Verletzungen hervorgerufen worden sind. Unsere Stücke zeigen keine Andeutung von solchen.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Oleaceen** Lindl.

Gattung ***Fraxinus*** L.

***Fraxinus primigenia*** Ung. (Taf. 40, Figg. 33, 34.)

Literatur s. Ettingshausen, Schoenegg II, S. 6.

Die Blätter sind zusammengesetzt, die Blättchen ei-lanzettförmig, zugespitzt, am Grunde ungleich, ganzrandig; die Seitennerven dünn.

Ziemlich häufig gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Fraxinus tomentosa* Mchx. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Apocynaceen** Lindl.

Gattung ***Apocynophyllum*** Ung.

***Apocynophyllum helveticum*** Heer. (Taf. 40, Fig. 6.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 78.

Die Blätter sind gegenständig, lederig, gestielt, am Grunde verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die zahlreichen Seitennerven sind fein, parallel und bogenförmig untereinander verbunden.

In den Hauptfeldern ist bei sehr gut erhaltenen Blättern ein schwächerer Seitennerv sichtbar, welcher mit den stärkeren durch Quernerven verbunden ist.

Heer hält diese Art für ein wahrscheinlich ausgestorbenes Geschlecht.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Apocynophyllum angustum*** Ett. (Taf. 40, Fig. 43.)

Ettingshausen, Sagor II, S. 7, Taf. 12, Figg. 12, 13.

Die Blätter sind fast sitzend, lederig, linealisch-lanzettförmig, am Grunde spitz, an der Spitze stumpf oder spitz, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, gerade auslaufend, die Seitennerven sind sehr zart, gehen unter spitzen Winkeln aus, die kaum sichtbaren Tertiärnerven unter ziemlich rechten.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Apocynophyllum Amsonia*** Ung. (Taf. 40, Fig. 41.)

Literatur s. Ettingshausen, Bilin II, S. 216.

Die Blätter sind ei-lanzettförmig, zugespitzt, langgestielt, etwas lederig, ganzrandig; der Mittelnerv ist derb, die Seitennerven sind mehr oder weniger undeutlich, zart, häufig, die Tertiärnerven untereinander verbunden.

Viel Ähnliches hat unser Blatt mit dem von *Apocynophyllum balticum* Heer (Balt. Fl., Taf. 9, Fig. 10) aufzuweisen, doch sind dessen Mittelnerv und die Seitennerven stärker, auch ist die Blattmasse derber.

Verwandte jetztweltliche Art: *Amsonia latifolia* Mchx. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Apocynophyllum pachyphyllum*** Ett. (Taf. 40, Fig. 44.)

Ettingshausen, Bilin II, S. 29, Taf. 36, Fig. 18.

Die Blätter sind gestielt, starrlederig, keil- umgekehrt-eiförmig, am Grunde stumpf, an der Spitze gerundet, ganzrandig; der Mittelnerv ist dick, gegen die Spitze sehr verdünnt, die Seitennerven sind zart, verlaufen beinahe gerade und verbinden sich vor dem Rande, Tertiärnerven sind nicht sichtbar.

Es ist bisher nur ein Blatt dieser Art, welche auch in Sagor nachgewiesen werden konnte, abgebildet worden. Von ihm weicht das unsere insofern ab, als die Seitennerven etwas steiler verlaufen und am Grunde nur die keilförmige Verschmälerung, nicht aber Abstumpfung zu beobachten ist, Merkmale, die nicht berechtigen, eine neue Art aufzustellen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Apocynophyllum Reussii*** Ett. (Taf. 40, Fig. 38; Taf. 41, Fig. 3.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 8.

Die Blätter sind gestielt, lederig, linealisch-lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, hervortretend, gerade, die Seitennerven treten hervor, sind genähert.

Unsere Blätter zeigen einen scharfen Rand. Die Nervatur tritt hervor. Sie endigen spitz gleich Fig. 21 von Sagor, nicht stumpf, wie Ettingshausen glaubte annehmen zu müssen. Die Seitennerven entspringen, wie wir auch bei den Blättern von Sagor beobachten können, sämtlich unter spitzen Winkeln. Daß die untersten in dem Biliner Blatte rechtwinkelig ausgehen, ist somit eine individuelle Eigentümlichkeit, weshalb „nervis secundariis in inferiore parte angulo recto“ aus der Diagnose auszuscheiden hat. Die Nervillen zeigen sich meist gebrochen und ineinander gekeilt verbunden. Der zum ersten Male vollständig erhaltene Blattstiel ist auffallend stark, nach dem Grunde sehr verbreitert.

Verwandte jetztweltliche Art: Ähnliche Blätter zeigen die Gattungen *Allamanda, Rauwolfia, Ochrosia* u. a.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Apocynophyllum serratum*** Ett. (Taf. 40, Figg. 45, 48; Taf. 42, Fig. 32 [?].)

Ettingshausen, Leoben II, S. 9, Taf. 6, Figg. 6, 7.

Die Blätter sind fast lederig, länglich-lanzettförmig, gegen den Grund verschmälert, am Rande kerbig-gesägt; der Mittelnerv ist stark und gerade, die Seitennerven entspringen unter fast rechtem Winkel, sind etwas geschlängelt, fein, vor dem Rande untereinander verbunden.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Apocynophyllum stenophyllum*** Ung. (Taf. 41, Fig. 1.)

Unger, Syll. pl. foss. II, S. 15, Taf. 4, Fig. 11.

Die Blätter sind lanzettförmig, ganzrandig, lederig, der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind fiederständig, einfach.

Unser Blatt zeigt die Unterseite, auf welcher die Nervatur etwas hervortritt.

Verwandte jetztweltliche Art: „Es kann für dieses Fossil eine brasilianische *Dipladenia*-Art, und zwar *Dipladenia spigeliaeflora* J. Müll. (*Echites stenophylla* Pohl) als Spiegelbild dienen.“ Unger. (Brasilien.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Neritinium*** Ung.

***Neritinium majus*** Ung. (Taf. 40, Fig. 49.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor II, S. 8.

Die Blätter sind häutig, gestielt, länglich oder lanzettförmig, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter beinahe rechtem Winkel, sind einfach, gerade, häufig, verlaufen parallel und sind am Rande unter sich verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: Ähnlich *Periploca graeca* L. (Südeuropa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Neritinium angustifolium*** Ett. (Taf. 40, Figg. 35—37.)

Ettingshausen, Schoenegg II, S. 10, Taf. 6, Figg. 3—7.

Die Blätter sind gestielt, etwas lederig, linealisch-lanzettlich oder fast linealisch, gegen den Grund verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv tritt am Grunde hervor, ist im übrigen Teile fein, gerade, die Seitennerven stehen einander genähert, verlaufen parallel, sind kaum sichtbar.

Unsere Stücke zeigen ganz die Eigenschaften der Blätter dieser Art, daß ich nicht zurückhalte, sie zu ihnen zu ziehen. Die Blätter von *Labatia salicites* Web. unterscheiden sich schon durch die Seitennerven, die von *Acerates veterana* Heer durch ihre Saumnerven und die zartere Textur, die von *Myriophyllum angustum* Ett. durch ihre häutige Beschaffenheit und geringere Größe.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Neritinium longifolium*** Ung. (Taf. 41, Fig. 4.)

Literatur s. Unger, Kumi, S. 39.

Die Blätter sind sitzend, linealisch-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig oder etwas gezähnelt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind einfach, zahlreich, entspringen unter beinahe rechtem Winkel und verbinden sich untereinander.

Diese Blätter zu *Sapindus heliconius* Ung. zu ziehen, wie es Ettingshausen und auf diesem fußend Pilar getan, dünkt mir nicht statthaft, da schon die derblederige Textur dagegen spricht.

An einer Stelle läßt sich ein aus verschieden gestalteten Maschen bestehendes Netz erkennen.

Die systematische Stellung dieser Blätter ist durchaus nicht gesichert.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän

Gattung ***Echitonium*** Ung.

***Echitonium Sophiae*** Web. (Taf. 40, Figg. 39, 40; Taf. 41, Fig. 2.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 33.

Die Blätter sind linealisch-lanzettlich, lang, zugespitzt, am Grunde verschmälert, etwas lederig; der Mittelnerv ist kräftig, die zahlreichen Seitennerven sind kaum sichtbar.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Convolvulaceen** Lindl.

Gattung ***Porana*** Plum.

***Porana oeningensis*** Heer. (Taf. 41, Fig. 4.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 10.

Die Blätter sind eiförmig-elliptisch, zugespitzt, ganzrandig, kurzgestielt; die Seitennerven sind bogenläufig, durch zarte Nervillen verbunden.

Zu *Porana Ungeri* Heer darf unser Blatt nicht gezogen werden, da es am Grunde nicht zugerundet und wenig derb ist.

Verwandte jetztweltliche Art: *Porana volubilis* Burm. (Sundainseln.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Myoporeen** Banks.

Gattung ***Myoporiphyllum*** Ett.

***Myoporiphyllum angustum*** Ett. (Taf. 41, Fig. 6.)

Ettingshausen, Schoenegg II, S. 11, Taf. 5, Figg. 24, 25.

Die Blätter sind ziemlich häutig, linealisch-lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig, drüsig (?); der Mittelnerv ist dünn, gerade, die Seitennerven sind sehr zart, kaum sichtbar.

Die Stellung dieser Blätter ist noch nicht gesichert.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Myrsineen** R. Br.

Gattung ***Myrsine*** L.

***Myrsine doryphora*** Ung. (Taf. 41, Fig. 9.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 80.

Die Blätter sind lanzettförmig oder eiförmig-länglich, beiderseits verschmälert, kurzgestielt, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven sind zart, entspringen unter spitzen Winkeln, sind verzweigt und meist verwischt.

Wir haben es mit langen und schmalen lederigen Blättern zu tun, die sich von der Mitte gegen den kurzen Stiel und die meist stumpfe Spitze hin allmählich verschmälern. Während der Mittelnerv stets deutlich zu erblicken ist, zeigen sich die Seitennerven wegen ihrer Zartheit meist verwischt. Soweit sie an unseren Blättern noch zu bemerken, laufen sie bis gegen den Rand und dann mit diesem parallel dem nächsten zu, um sich mit diesem zu vereinigen.

Unter dem Namen *Myrsine centaurorum* hat Unger (Syll. pl. foss. III, S. 22, Taf. 7, Figg. 16, 17) Blätter beschrieben, welche man wohl kaum von denen der *M. doryphora* Ung. trennen darf, da sich in den bisher gefundenen Blättern Längs- und Breitenunterschiede geltend machen, die eine Vermittelung zwischen den schmalen und breiteren darstellen. Wohl aber ließen sich die Blätter Taf. 6, Fig. 4 und Taf. 7, Fig. 16 unter diesem Namen zusammenfassen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Myrsine latifolia* Mart. (Brasilien, Peru.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrsine salicina*** Ett. (Taf. 41, Fig. 10.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben, S. 11.

Das Blatt ist länglich-lanzettförmig, nach beiden Seiten allmählich verschmälert, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, entspringen unter spitzen Winkeln.

Unser Blatt ist größer als die von Ettingshausen wiedergegebenen, läßt aber dasselbe feine Maschennetz erkennen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrsine centaurorum*** Ung. (Taf. 41, Fig. 11.)

Literatur s. Unger, Radoboj, S. 164.

Die Blätter sind länglich-elliptisch, gestielt, ganzrandig, etwas lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart und an der Spitze untereinander verbunden.

Die Blätter Figg. 15, 17 auf Taf. 7 der Syll. pl. foss. III können kaum hierher gehören (vgl. *M. doryphora*); dagegen spricht schon ihre Gestalt. Ob sie zu *Ficus lanceolata* Heer zu ziehen sind, wie Ettingshausen in Beitr. z. Radoboj, S. 26 annimmt, ist wohl nicht ausgemacht.

Die Stellung dieser Art unter *Myrsine* scheint mir nicht gesichert zu sein.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrsine clethrifolia*** Sap. (Taf. 40, Fig. 12.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 40.

Die Blätter sind lederig, gestielt, länglich-elliptisch, zugespitzt, schwach gesägt; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind scharf, gekrümmt, ästig-nervig.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Myrsine Zaddachi*** Heer (non Ettingshausen). (Taf. 41, Fig. 22.)

Heer, Balt. Fl., S. 87, Taf. 28, Figg. 9 b—d, 10; Taf 24, Fig. 4 c, 14 f.

Die Blätter sind etwas lederig, lanzettförmig, am Grunde allmählich verschmälert; die Seitennerven sehr zart, verzweigt, zu einem Saumnerven verbunden.

Unser Blatt ließ von der Verzweigung der Seitennerven nichts erkennen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Myrsine capitellula* Wall. (Japan.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Myrsine celastroides*** Ett. (Taf. 41, Fig. 21.)

Literatur s. Ettingshausen, Bilin III, S. 37.

Die Blätter sind kurzgestielt, lederig, länglich, am Grunde verschmälert, gezähnelt; der Mittelnerv ist deutlich, gerade, die Seitennerven sind sehr fein und entspringen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Myrsine bifaria* Wall. (Ostindien), *M. africana* L. (Afrika, Azoren, Kap, Afghanistan, Abessinien, Nordindien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

## Gattung ***Ardisia*** Sw.

***Ardisia troglodytarum*** Ung. sp. (Taf. 41, Fig. 13.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 80.

Die Blätter sind länglich, in den kurzen Blattstiel verschmälert, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist sehr stark, die Seitennerven sind äußerst zart.

Unger hatte ein in Radoboj gefundenes Blatt, dessen Deutung ihm große Schwierigkeiten bereitet und das er als rätselhaft bezeichnet hatte, zu *Ficus* gezogen. Ettingshausen

erkannte jedoch am Grunde desselben feine Seitennerven, auf Grund deren er dasselbe mit größerer Wahrscheinlichkeit zu *Ardisia* stellte. Das eine unserer Blätter, welches auf den ersten Blick als frei von Seitennerven erscheint, läßt bei schärferer Betrachtung eine Anzahl äußerst feiner erkennen, die etwas schlängelig verlaufen und unter spitzen Winkeln ausgehen. Das Blattnetz ist nur an einer Stelle zu erblicken und läßt da unregelmäßige polygone Maschen erkennen, die mit denen der lebenden *Ardisia Perottetiana* DC. (Philippinen) übereinstimmen, aber viel zarter sind. Ein anderes zeigt nur gegen den Grund hin einen Seitennerven angedeutet.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Sapotaceen** Endl.

Gattung ***Sapotacites*** Ett.

***Sapotacites minor*** Ett. (Taf. 41, Figg. 25, 26.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 15.

Die Blätter sind kurz, gestielt, lederig, umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, an der Spitze ausgerandet, am Grunde keilförmig verschmälert; die Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln aus, sind sehr zart und bogenläufig.

Ziemlich häufig.

Verwandte jetztweltliche Arten: Verschiedene Sapotaceen aus den Gattungen *Bumelia* und *Mimusops*. Unger vergleicht die Blätter mit solchen von *Bumelia retusa* Sw. (Jamaika), Ettingshausen mit denen von *B. nervosa* Sw. (Cayenne). Andere verwandte Gattungen zeigen Blätter von gleicher Gestalt und Nervatur, weshalb der Sammelname *Sapotacites* gerechtfertigt erscheint.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Sapotacites mimusops*** Ett. (Taf. 41, Fig. 31.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 32.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, an der Spitze stumpf gerundet, am Grunde keilförmig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind gewebläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Mimusops Elengi* L. (Ostindien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Sapotacites sideroxyloides*** Ett. (Taf. 41, Fig. 47.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor, S. 12.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt-eiförmig oder länglich-lanzettförmig, ganzrandig, an der Spitze gerundet, am Grunde verschmälert; der Mittelnerv ist derb, gerade, die Seitennerven sind sehr fein und parallel.

Verwandte jetztweltliche Art: Nach Ettingshausen *Sideroxylon cinereum* Lam. (Südafrika), *Achras sapota* L. (Jamaika, Venezuela) u. a.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Sapotacites daphnes*** Ung. sp. (Taf. 41, Fig. 45.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 32.

Die Blätter sind gestielt, lederig, länglich oder eiförmig-länglich, an der Spitze stumpf, ganzrandig, am Rande etwas umgerollt; die Seitennerven sind sehr zart, gerade, gleichlaufend, einander genähert und entspringen aus dem starken Mittelnerven unter spitzen Winkeln.

Bei dem Blatte vom Monte Promina ist die Spitze nicht gerundet.

Ettingshausen vereinigt mit dieser Art *Quercus chlorophylla* Ung., doch machen mich die bei ersterer sehr genäherten Seitennerven, welche bei letzterer nicht zu sehen sind, zweifelhaft, ob dies geschehen dürfe.

Verwandte jetztweltliche Art: Verschiedene Gattungen aus der Familie der Sapotaceen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Sapotacites tenuinervis*** Heer. (Taf. 41, Fig. 30.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 15, Taf. 103, Fig. 5.

Die Blätter sind lederig, eiförmig-elliptisch, ganzrandig, gestielt, sehr fein netzförmig, die wenigen Seitennerven sehr fein, sehr gebogen.

Unser Stück zeigt das zierliche Netzwerk, wie es Heer in Fig. 5b dargestellt hat, über die ganze Fläche. Die Seitennerven sind schwer sichtbar. Während das Heersche Blatt hellgelb ist, erscheint unseres bräunlich-schwarz. Die Stellung unter *Sapotacites* gründet Heer auf das Netzwerk, doch bezeichnet er sie als „noch wenig gesichert".

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Bumelia*** Sn.

***Bumelia ambigua*** Ett. (Taf. 41, Figg. 28, 29.)

Literatur s. Ettingshausen, Bilin II, S. 46.

Die Blätter sind langgestielt, umgekehrt-eirund, am Grunde spitz, ganzrandig; der Mittelnerv ist schwach, die Seitennerven sind sehr zart und entspringen unter spitzen Winkeln.

Die Textur unserer nicht seltenen Blätter hält die Mitte zwischen lederig und häutig. Der Mittelnerv ist nur bis zur Mitte etwas stärker, von da an feiner; die Seitennerven und das Blattnetz sind deutlich zu erblicken, aber sehr fein.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Bumelia salicifolia* Sw. (Tropisches Amerika), *Bumelia tenax* Willd. (Nordamerika).

***Bumelia oreadum*** Ung. (Taf. 41. Figg. 27, 39.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 12.

Die Blätter sind umgekehrt-eirund, stumpf, in den Stiel verschmälert, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist zart, verschwindet oft vor der Spitze, die Seitennerven sind häufig, sehr zart.

Die ziemlich zahlreichen Blätter dieser Art zeigen verschiedene Formen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Bumelia nervosa* Spr. (Jamaika).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

## Gattung ***Sideroxylon*** L.

***Sideroxylon Putterliki*** Ung. (Taf. 41, Fig. 34.)

Literatur s. Unger, Radoboj, S. 164.

Die Blätter sind umgekehrt-eirund oder umgekehrt-eirund-elliptisch, in einen langen Stiel verschmälert, ganzrandig, etwas lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, entspringen unter etwas spitzem Winkel, verbinden sich gegen den Rand hin, die Tertiärnerven bilden ein zartes Netz.

Ettingshausen stellt (Beitr. z. Radoboj, S. 54) diese Art zu *Sapotacites*. *Laurus Guiscardii* Gaud. et Strozzi (Toscane, S. 36, Taf. 9, Fig. 10; Taf. 10, Fig. 1) dürfte hierher zu bringen sein.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sideroxylon ferrugineum* Hook et Arn.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Sideroxylon hepios*** Ung. (Taf. 41, Fig. 33.)

Literatur s Ettingshausen, Leoben II, S. 12.

Die Blätter sind gestielt, länglich-lanzettförmig, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist kräftig, auslaufend.

In der Diagnose Ungers in Syll. pl. foss. wird angegeben „nervis secundariis nullis“, in Kumi, daß „nur Spuren von Seitennerven erkenntlich sind“; bei unserem Blatte sind einige äußerst zarte zu bemerken. Dieses kommt in Gestalt und Größe mit dem in Sylloge abgebildeten überein, bez. der Richtung der Seitennerven mit Fig. 8 von Kumi. Sein zartes Blattnetz ist sehr gut erhalten; es besteht aus vierseitigen Maschen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Sideroxylon mite* Willd. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Chrysophyllum*** L.

***Chrysophyllum sagorianum*** Ett. (Taf. 41, Fig. 32.)

Ettingshausen, Sagor II, S. 14, Taf. 12, Figg. 19—21.

Die Blätter sind lederig, breit-umgekehrt-eiförmig, am Grunde verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, gerade, die Seitennerven entspringen unter etwas spitzen Winkeln, sind zahlreich, zart, einander genähert.

Verwandte jetztweltliche Art: Ettingshausen vergleicht die Blätter der fossilen Art mit solchen von *Chrysophyllum argenteum* Jacq. (Martinique), doch ist deren Gestalt eine andere.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Ebenaceen** Vent.

Gattung ***Diospyros*** L.

***Diospyros brachysepala*** Al. Br. (Taf. 41, Figg. 7, 8.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 83.

Die Blätter sind gestielt, elliptisch, an Spitze und Grund verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist kräftig und verdünnt sich allmählich nach der Spitze zu, die Seitennerven alternieren, sind gebogen und entspringen unter spitzen Winkeln.

Nicht selten vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Diospyros Lotus* L. (Mittelmeergebiet, gemäßigtes Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Diospyros anceps*** Heer. (Taf. 41, Fig. 14.)

Literatur s. Engelhardt, Berand, S. 25.

Die Blätter sind gestielt, eiförmig-elliptisch, am Grunde stumpf, vorn allmählich verschmälert und zugespitzt, häutig, ganzrandig; die Seitennerven stehen ziemlich entfernt.

Nur ein Blatt vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Diospyros virginiana* L. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Euclea*** L. fil.

***Euclea miocenica*** Ung. (Taf. 41, Fig. 15.)

Literatur s. Heer, Balt. Fl., S. 84.

Die Blätter sind lanzettförmig, beiderseits zugespitzt, gestielt, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind vielbeugig, durch ein lockeres Netz tertiärer Nerven untereinander verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Euclea desertorum* Eckl. et Zeyh. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Styraceen** Rich.

Gattung ***Styrax*** Tourn.

***Styrax stylosa*** Heer. (Taf. 41, Fig. 16)

Literatur s. Engelhardt, Cyprissch., S. 12.

Die Blätter sind häutig, elliptisch-lanzettförmig, gestielt, ganzrandig; die Nervatur ist bogenläufig.

Nur zwei Blätter waren vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Arten: Heer weist auf *Styrax Benzoin* Dryand (Ostindien), Ettingshausen bezüglich der feineren Nervatur auf *St. camporum* Pohl, *St. acuminatum* Pohl, *St. ferrugineum* Pohl (Brasilien) hin.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Styrax boreale*** Ung. (Taf. 41, Fig. 17.)

Literatur s. Ettingshausen, Radoboj, S. 144.

Die Blätter sind häutig; kurz-gestielt, ziemlich kreisförmig, breit-oval, stumpf oder zugespitzt, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade, die Seitennerven sind gekrümmt, einfach oder verästelt.

Eine selten nachgewiesene Tertiärpflanze.

Verwandte jetztweltliche Art: *Styrax officinale* L. (Mittelmeergebiet, Orient.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Vaccinieen** D. C.

Gattung ***Vaccinium*** L.

***Vaccinium acheronticum*** Ung. (Taf. 41, Figg. 18, 23.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 17.

Die Blätter sind etwas lederig, eiförmig oder eilanzettförmig, ganzrandig; der Mittelnerv bestimmt, die Seitennerven sind fein und verästelt.

Häufig in verschiedener Größe und Gestalt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Vaccinium stamineum* Ait. (Warmes und kaltes Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Vaccinium reticulatum*** Al. Br. (Taf. 41, Figg. 19, 24.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 15.

Die Blätter sind gestielt, lederig, oval, ganzrandig, an der Spitze stumpf, am Grunde verschmälert; die Seitennerven sind wenig zahlreich, verästelt.

Unsere Blätter, welche ziemlich so zahlreich vorhanden sind als die der vorhergehenden Art, könnten leicht für solche von *Celastrus Bruckmanni* Al. Br. gehalten werden,

doch fehlt diesen das Netzwerk, welches bei den unsrigen teilweise erhalten geblieben ist. Sie sind größer als die Schweizer Blätter.

Verwandte jetztweltliche Art: *Vaccinium resinosum* Ait. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Vaccinium attenuatum*** Al. Br. (Taf. 41, Fig. 20.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 10, Taf. 101, Fig. 32.

Die Blätter sind etwas lederig, ganzrandig, am Grunde verschmälert.

Unser Blatt ist lederig, matt, sein Mittelnerv tritt ein wenig hervor.

Verwandte jetztweltliche Art: Al. Braun betont die Ähnlichkeit mit Blättern des *Vaccinium frondosum* Ait. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Ericaceen** Endl.

Gattung ***Andromeda*** L.

***Andromeda (Leucothoë) protogaea*** Ung. (Taf. 41, Figg. 35, 40.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 85.

Die Blätter sind lederartig, lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig, langgestielt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind meist verwischt, wo sie vorhanden, stark bogenförmig und zart.

Die zahlreich gefundenen Blätter zeigen einen Reichtum an Formen. (Siehe auch Schoenegg II, S. 18 ff.)

Verwandte jetztweltliche Art: *Andromeda (Leucothoë) eucalyptoides* D. C. (Brasilien).

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Andromeda tremula*** Heer. (Taf. 41, Fig. 41.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 9, Taf. 101, Fig. 27.

Die Blätter sind klein, häutig, lanzettförmig, beiderseits verschmälert, langgestielt.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Andromeda tristis*** Ung. (Taf. 41, Fig. 36.)

Literatur s. Unger, Radoboj, S. 145.

Die Blätter sind ei-lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig, gestielt; der Mittelnerv ist zart, die Seitennerven sind kaum erkennbar.

Unter diesem Namen scheinen nicht zusammengehörige Blätter vereinigt zu sein. Unseres stimmt mit dem in Sylloge, das Ettingshausen in Beitr. z. Radoboj zu *Andromeda*

*protogaea* Ung. zieht, überein, weicht aber von den übrigen ab. Es ist lederig, in der vorderen Partie etwas breiter als in der unteren, besitzt einen schwachen, am Grunde stärkeren Mittelnerv und kaum erkennbare parallel verlaufende Seitennerven.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Andromeda (Zenobia) racemosa* Link. (Nordamerika), *A. (Lyonia) ligustrina* Mühlb. (Nordamerika) nach Unger.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Araliaceen** Juss.

Gattung ***Araliophyllum*** Ett.

***Araliophyllum montanum*** Ett. (Taf. 41, Fig. 42.)

Ettingshausen, Leoben II, S. 17, Taf. 8, Fig. 1.

Die Blätter sind lederig, länglich-elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, geschlängelt, einfach und entspringen unter sehr spitzen Winkeln, Tertiärnerven sind unsichtbar.

Verwandte jetztweltliche Art: Ettingshausen verweist bezüglich der Nervatur auf eine in Neu-Granada lebende *Cephalopanax*-Art.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Panax*** L.

***Panax longissimum*** Ung. (Taf. 41, Fig. 43.)

Literatur s Engelhardt, Stranitzen etc., S. 176.

Die Blätter sind lanzettförmig, beiderseits zugespitzt, langgestielt, am Rande gezähnt; der Mittelnerv ist dick, die Seitennerven sind einfach, zahlreich, gleichlaufend.

Verwandte jetztweltliche Art: *Panax simplex* Forst. (Neuseeland.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Magnoliaceen** D. C.

Gattung ***Magnolia*** L.

***Magnolia dianae*** Ung. (Taf. 41, Fig. 44.)

Literatur s. Engelhardt, Leitm. Mittelgeb., S. 68.

Die Blätter sind etwas lederig, breit-elliptisch, kurz zugespitzt, in den kurzen Stiel verschmälert, am Rande bisweilen wellig, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind einfach, gerade, am Rande durch Bogen verbunden, Tertiärnerven kaum sichtbar.

Verwandte jetztweltliche Art: *Magnolia grandiflora* L. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Saxifrageen** Vent.

Gattung ***Ceratopetalum*** Sm.

***Ceratopetalum haeringianum*** Ett. (Taf. 41, Figg. 37, 38.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 176.

Die Blätter sind einfach, gestielt, lederig, lanzettförmig, an Spitze und Grund verschmälert, am Rande gekerbt-gesägt; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind etwas geschlängelt, verzweigt und gehen in ein lockeres Netzwerk über.

Blätter dieser Art waren zahlreich vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Ceratopetalum gummiferum* Sm., *C. arbutifolium* Cunningh. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ceratopetalum radobojanum*** Ett. (Taf. 41, Fig. 48.)

Literatur s. Unger, Radoboj, S. 165.

Die Blätter sind gestielt, länglich-lanzettförmig, zugespitzt, fein gekerbt, etwas lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zahlreich, zart, fast einfach.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ceratopetalum arbutifolium* Cunningh. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Callicoma*** Andr.

***Callicoma microphylla*** Ett. (Taf. 41, Fig. 50.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 90.

Die Blätter sind gestielt, etwas lederig, linealisch-lanzettförmig oder linealisch-zugespitzt, scharf gesägt; der Mittelnerv tritt hervor, die Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln aus, sind häufig, gerade oder etwas gebogen, die Tertiärnerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind unter sich verbunden, die Maschen sehr klein, hervortretend.

Es ist nur das eine Stück vorhanden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Weinmannia*** L.

***Weinmannia sotzkiana*** Ett. (Taf. 41, Fig. 51.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor II, S. 24.

Die Blätter sind einfach-unpaarig-gefiedert, die Blättchen lederig, kerbig-gezähnt, die Endblättchen gestielt, umgekehrt-ei-lanzettförmig, am Grunde verschmälert, die seitlichen eiförmig-elliptisch, kurzgestielt oder sitzend, am Grunde oft ungleich, an der Spitze

stumpflich; der Mittelnerv ist kräftig, durchlaufend, die Seitennerven sind zahlreich, parallel, verlaufen gerade und entspringen unter spitzen Winkeln.

Das einzig gefundene Blättchen ist ein seitliches und kommt Sagor, Taf. 15, Fig. 4 ganz nahe.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Cunonia*** L.

***Cunonia europaea*** Ung. (Taf. 41, Fig. 52.)

Unger, Syll. pl. foss. III, S. 42, Taf. 13, Fig. 3.

Die Blätter sind zusammengesetzt, gestielt, umgekehrt-ei-lanzettförmig oder lanzettförmig, scharf und wenig schief gesägt; die Seitennerven stehen entfernt, sind gebogen und meist einfach.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cunonia capensis* L. (Südafrika.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Cunonia bilinica*** Ett. (Taf. 41, Fig. 49.)

Ettingshausen, Bilin III, S. 64, Taf. 55, Fig. 21.

Das Endblättchen ist gestielt, lederig, lanzettförmig, fein gesägt; der Mittelnerv ist stark, gerade, die Seitennerven sind fein, genähert, verzweigt und gehen unter spitzen Winkeln aus.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cunonia capensis* L. (Südafrika).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Nymphaeaceen** Salisb.

Gattung ***Nelumbium*** Juss.

***Nelumbium Buchi*** Ett. (Taf. 41, Fig. 55.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 19.

Die Blätter sind lederig, langgestielt, schildförmig, ziemlich kreisrund, ganzrandig, der Stiel ist exzentrisch; die Nerven sind schildläufig, dick, straff, an der Spitze ästig, die Äste entspringen unter sehr spitzen Winkeln.

Unser Bruchstück entspricht dem von Fig. 3 auf Taf. 10 in Mte. Promina.

Verwandte jetztweltliche Art: *Nelumbium speciosum* Willd. (Wärmeres Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Anoectomeria*** Sap.

***Anoectomeria Brongniartii*** Sap. (Taf. 41, Figg. 53, 54.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 17.

Die Blätter sind groß, kreisförmig, häutig, ganzrandig, herzförmig, kleingeöhrt; der Mittelnerv ist schief-fiedernervig, die 15 bis 18 Nerven strahlen von einem Mittelpunkte aus,

sind wiederholt gegabelt, gegen den Rand zart, ästig ineinander mündend, in ein zartes Netz aufgelöst.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Bombaceen** Kth.

***Bombax chorisiaefolium*** Ett. (Taf. 41, Figg. 57, 59.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 50.

Die Blätter sind fingerförmig, die Blättchen gestielt, lanzettförmig, am Grunde verschmälert, an der Spitze zugespitzt, gesägt; der Mittelnerv tritt hervor, läuft aus, ist gerade, die Seitennerven sind zart, genähert, entspringen unter spitzen Winkeln, steigen am Rande auf, sind verzweigt, die Tertiärnerven sehr zart, abgekürzt, netzläufig.

Das Blatt von *Bombax sagorianus* Ett. (Wien, S. 21, Taf. 4, Fig. 3) kommt denen unserer Art in der Nervatur ganz nahe, ist aber durch größere Breite und geringere Länge von ihnen unterschieden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Chorisia speciosa* St. Hil. (Tropisches Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Bombax neptuni*** Ung. sp. (Taf. 41, Fig. 61.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen. S. 145.

Die Blätter sind fingerförmig (?), gestielt, groß, länglich, spitz oder zugespitzt, am Grunde ungleichseitig, am ganzen Rand oder etwa von der Mitte bis zur Spitze gezähnt oder gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind an der Spitze gegabelt, bogenläufig verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Bombax glaucescens* Sw. (Tropisches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Sterculiaceen** Vent.

Gattung ***Sterculia*** L.

***Sterculia cinnamomea*** Ett. (Taf. 41, Fig. 46.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 20.

Die Blätter sind lederig, langgestielt, länglich oder lanzettförmig, am Grunde gerundet, gestutzt oder abgerundet, an der Spitze zugespitzt, ganzrandig; mit fünf Basilärnerven versehen, von denen der mittlere stark, hervortretend und auslaufend ist, die seitlichen unter 15 bis 20 Grad divergieren, die äußeren fein und kurz sind, der Seitennerven sind wenige unter spitzen Winkeln entspringende, die Tertiärnerven bilden ein locker-maschiges Netz.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Malpighiaceen** Juss.

Gattung ***Banisteria*** L.

***Banisteria haeringiana*** Ett. (Taf. 41, Figg. 60, 62.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien u. Herzegowina, S. 19.

Die Früchte sind klein, die Flügel breit, umgekehrt-eiförmig, am Vorderrande verdeckt. Die Blätter sind lanzettförmig, gestreckt, zugespitzt, ganzrandig, lederig; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind einfach, steigen am Rande in die Höhe und verbinden sich untereinander.

Außer dem wiedergegebenen Blattbruchstücke fand sich eine Frucht vor, welche wohl hierher zu ziehen sein dürfte.

Verwandte jetztweltliche Art: *Banisteria laurifolia* L. (Antillen.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Coriaria*** Niss.

***Coriaria loclensis*** Heer. (Taf. 41, Fig. 58.)

Heer, Fl. d. Schw., S. 65, Taf. 121, Fig. 21.

Die Blätter sind häutig, eiförmig-elliptisch, ganzrandig, fünfnervig.

Zu *Smilax* (speziell *convallium* Heer), mit dessen Blättern das unsere große Ähnlichkeit besitzt, darf es nicht gerechnet werden, da alle Nerven zart sind und fast gar nicht hervortreten.

Ob *Coriaria stiriaca* Ett. (Leoben II, S. 41, Taf. 9, Fig. 16) von dieser Art zu trennen sei, ist mir zweifelhaft. Die schmälere Form dürfte nicht maßgebend sein, und daß sich die äußeren Nerven kürzer erweisen, kann bei der Zartheit derselben wohl in geringerer Ausprägung seine Ursache haben.

Verwandte jetztweltliche Art: *Coriaria myrtifolia* L. (Mittelmeergebiet.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Sapindaceen** Juss.

Gattung ***Sapindus*** L.

***Sapindus falcifolius*** Al. Br. (Taf. 41, Fig. 56.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 36.

Die Blätter sind paarig-gefiedert, häutig, die Blättchen wechselständig, auseinanderstehend, ganzrandig, gestielt, etwas sichelförmig gekrümmt, ei-lanzettförmig oder lanzettförmig, zugespitzt, am Grunde ungleichseitig und gegen den Blattstiel verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die zahlreichen Seitennerven sind zart und bogenläufig.

Ziemlich zahlreich.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Sapindus surinamensis* Poir., *S. frutescens* Aubl. (Guyana.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Sapindus densifolius*** Heer. (Taf. 41, Fig. 63.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 62, Taf. 120, Fig. 1.

Die Blätter sind gefiedert, häutig, die Blättchen zu zweien genähert, sitzend, etwas sichelförmig, ganzrandig.

Unser einziges Blättchen stimmt mit solchen dieser Art überein; außer dem Hauptnerven ist nichts von Nervatur zu erblicken, die eine Seite ist schmäler als die andere.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Dodonaea*** L.

***Dodonaea salicites*** Ett. (Taf. 41, Fig. 64.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 185.

Die Blätter sind länglich-lanzettförmig, ganzrandig, fast häutig, am Grunde in einen sehr kurzen Stiel verschmälert, an der Spitze stumpf; der Mittelnerv ist biegsam, die einfachen Seitennerven sind sehr zart und entspringen unter beinahe rechtem Winkel.

Nur wenige Exemplare sind vorhanden.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Dodonaea laurifolia* Sieb. (Australien), *Dodonaea spathulata* Sm. (ebenda) u. a.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Celastrineen** R. Br.

Gattung ***Celastrus*** L.

***Celastrus persei*** Ung. (Taf. 42, Fig. 1.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor II, S. 31.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt-eirund oder elliptisch, in den Stiel verschmälert, stumpf, feinkerbig-gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verbinden sich vor dem Rande in Bogen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus coriaceus* Guill. (Tropisches Afrika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus andromedae*** Ung. (Taf. 42, Fig. 2.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 57.

Die Blätter sind lederig, elliptisch, beiderseits verschmälert, gestielt, gezähnt; der Mittelnerv ist augenfällig, die Seitennerven sind sehr zart.

Sich in den *Celastrus*-Arten Ungers zurecht zu finden ist schwer, da sicher Nichtzusammengehöriges zusammengestellt ist und andererseits Getrenntes verbunden werden könnte; dazu kommen Blätter, welche wohl einer anderen Gattung angehören dürften. Zahlreichere Funde werden in Zukunft durch Übergangsformen größere Klarheit bringen.

Unser Blatt stellte ich wegen seiner langgezogenen Basis hierher. Sehr nahe steht es dem Blatte Taf. 49, Fig. 11 von *Celastrus Persei* Ung. in der Biliner Flora, von welchem es nur durch seinen Grund abweicht.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus empleurifolius* Eckl. & Zeyh. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus acherontis*** Ett. (Taf. 42, Fig. 3.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 186.

Die Blätter sind lederig, glänzend, lanzettförmig, am Grunde in den kurzen Stiel verschmälert, im vorderen Teile gezähnt; der Mittelnerv ist schwach, die Seitennerven sind sehr fein und entspringen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus empleurifolius* Eckl. & Zeyh. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus elaenus*** Ung. (Taf. 42, Figg. 4, 5.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 58.

Die Blätter sind lederig, länglich-lanzettförmig, in den Blattstiel verschmälert, stumpflich, ganzrandig.

Nicht selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus myrtifolius* L. (Jamaika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus europaeus*** Ung. (Taf. 42, Figg. 6, 7.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 37.

Die Blätter sind breit, lanzettförmig, zugespitzt, in den Stiel unerheblich verschmälert, lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind meist einfach und verlaufen parallel.

Häufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus myrtifolius* L. (Java.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus dubius*** Ung. (Taf. 42, Fig. 8.)

Literatur s Engelhardt, Jesuitengraben, S. 56.

Die Blätter sind eiförmig-elliptisch, stumpflich-gekerbt, gestielt, lederig; die Seitennerven zahlreich, zart und entspringen unter spitzen Winkeln.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus triginus* D. C. (St. Mauritius.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Celastrus oreophilus*** Ung. (Taf. 42, Fig. 9.)

Literatur s. Ettingshausen, Häring, S. 72.

Die Blätter sind umgekehrt-eiförmig oder elliptisch, nach dem Stiele hin verschmälert, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist stark, die Nervation gewebläufig.

Diese Art zeichnet sich außer der derben Textur dadurch aus, daß sich der Mittelnerv gegen den Grund plötzlich auffällig verdickt.

Mir dünkt es wahrscheinlich, daß sie mit der folgenden zu vereinigen sei und sich von dieser nur durch die Größe der Blätter unterscheide. Das vorhandene Material ist für den Beweis zu geringfügig.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Celastrus pachyphyllus*** Ett. (Taf. 42, Fig. 10.)

Ettingshausen, Häring, S 72, Taf. 24, Figg. 12, 13.

Die Blätter sind eiförmig oder eiförmig-rhombisch, fast sitzend, an Grund und Spitze spitz, ganzrandig, lederig, starr; der Mittelnerv ist dick, die Nervation gewebläufig.

Selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Celastrus pterocarpus* D. C. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Celastrophyllum*** Ett.

***Celastrophyllum myricoides*** Ett. (Taf. 42, Figg. 11, 12.)

Ettingshausen, Bilin III, S. 34, Taf. 49, Fig. 3.

Die Blätter sind etwas lederig, gestielt, umgekehrt-eiförmig-keilförmig, ganzrandig; der Mittelnerv ist am Grunde stark, gegen die Spitze hin verschmälert, die Seitennerven sind zart, gehen unter spitzen Winkeln aus, verlaufen ziemlich gerade und sind einfach.

Die Blätter erinnern sehr an die von *Cornus Studeri* Heer, sind aber lederig und haben zarte Nerven.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Maytenus*** Feuill.

***Maytenus europaea*** Ett. (Taf. 42, Figg. 14, 15.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 29.

Die Blätter sind wechselständig, gestielt, wenig lederig, lanzettförmig oder umgekehrt-ei-lanzettförmig, feingesägt, am Grunde verschmälert, zugespitzt; der Mittelnerv läuft gerade aus, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart, gebogen und unter sich verbunden, die Tertiärnerven netzförmig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Maytenus boaria* Mal. (Chile.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Elaeodendron*** Jacq.

***Elaeodendron sagorianum*** Ett. (Taf. 42, Fig. 16.)

Ettingshausen, Sagor II, S. 34. Taf. 16, Figg. 16, 25.

Die Blätter sind steif-lederig, kurzgestielt, umgekehrt-eiförmig, elliptisch oder länglich, an der Spitze stumpf, am Grunde verschmälert oder stumpf, am Rande gesägt, am Grunde jedoch ganzrandig; der Mittelnerv entspringt aus einem sehr starken Stiel, verschmälert sich sehr nach der Spitze zu, in die er verläuft, die Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln aus, sind in der Mitte geschlängelt, verzweigt, die Zweige untereinander verbunden.

Wie schon Ettingshausen bemerkt hat, schließen sich die Blätter dieser Art hinsichtlich ihrer Größe und Gestalt denen von *Elaeodendron Gaudini* Heer (Fl. d. Schw. III, Taf. 122, Figg. 3, 4) an, doch finde ich als wesentlichen Unterschied, daß die Seitennerven bei diesen stark sind, während sie sich bei unserem Bruchstücke wie bei den Blättern von Sagor durchgängig fein zeigen. Ihr Verlauf ist wie bei der Heerschen Art; dagegen ist von einer auffälligen Divergenz, wie sie das Blatt Fig. 25 von Sagor wenigstens teilweise zeigt, nichts zu erblicken, wie sie ja auch bei Fig. 16 nicht bemerkt werden kann.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Elaeodendron degener*** Ung. sp. (Taf. 42, Fig. 31.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 60.

Die Blätter sind lederig, breit lanzettförmig, stumpf, in den kurzen und dicken Blattstiel verschmälert, gesägt, gekerbt oder gekerbt-gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, meist verwischt.

Daß Sotzka, Taf. 13, Figg. 1, 2 hierher gehören, darf wohl bezweifelt werden. Fig. 1 ist durch außergewöhnliche Länge und dadurch, daß nur gegen die Spitze hin Zähne sich zeigen, Fig. 2 durch den Verlauf der Seitennerven ausgeschlossen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Elaeodendron australe* Vent. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Evonymus*** Tourn.

***Evonymus Heeri*** Ett. (Taf. 42, Fig. 13.)

Ettingshausen, Sagor II, S. 35, Taf. 16, Fig. 23.

Die Blätter sind umgekehrt-eirund-elliptisch, an der Spitze vorgezogen, am Rande feingesägt; der Mittelnerv ist gerade, stark, hervortretend, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind etwas geschlängelt, die Tertiärnerven sehr zart, quer verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Evonymus atropurpureus* Jacq. (Nordamerika.)

***Evonymus latoniae*** Ung. (Taf. 42, Fig. 38.)

Literatur s. Engelhardt, Berand, S. 33.

Die Blätter sind kurzgestielt, breit, lanzettförmig, stumpflich, fein-kerbig-gezähnt, etwas lederig.

Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß diese Art wohl *Celastrus* angehören möchte; das hier gefundene Exemplar bestärkt mich in dieser Ansicht.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Evonymus japonicus* L. (China, Japan), *E. vagans* Wall. (Nepal, Himalaya) nach Unger.

Zeitliche Verbreitung: Miocän.

Familie der **Ilicineen** Brongn.

Gattung ***Ilex*** L.

***Ilex parschlugiana*** Ung. (Taf. 42, Fig. 17.)

Literatur s. Ettingshausen, Häring, S. 75.

Die Blätter sind oval, in den Stiel verschmälert, flach, lederig, scharf gesägt, fiedernervig, die Nervation ist netzläufig.

Bei unserem Blatte lassen sich Seitennerven erkennen, doch sind sie, weil äußerst zart, kaum sichtbar.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ilex dianae*** Ett. (Taf. 42, Fig. 19.)

Ettingshausen, Leoben II, S. 32, Taf. 9, Fig. 7.

Die Blätter sind kurzgestielt, lederig, eiförmig-elliptisch, am Grunde gerundet, am Rande gekerbt; der Mittelnerv tritt stark hervor, die wenigen Seitennerven entspringen unter verschieden spitzen Winkeln, sind nur wenig gebogen und verlaufen etwas schlängelig.

Unser Blatt stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem von Leoben überein, zeigt aber keine abgerundete Basis, was jedoch, da die Diagnose Ettingshausens nur auf ein Blatt gegründet werden konnte, kaum ein Grund sein dürfte, es von diesem zu trennen.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Ilex berberidifolia*** Heer. (Taf. 42, Figg. 21, 22.)

Literatur s. Engelhardt, Kleinasien, S. 63.

Die Blätter sind lederig, glänzend, länglich-umgekehrt-eirund, in den breiten Stiel allmählich verschmälert, zerstreut dornig gezähnt; die Seitennerven verbinden sich in großen Bogen und sind verästelt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ilex Cassine* Ait. (Karolina, Florida). Mir scheint *C. articulata* Ehrh. näher zu stehen, doch ist die Nervatur mehr ausgeprägt, die Seitennerven sind auffällig stärker.

In größerer Zahl vorhanden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ilex stenophylla*** Ung. (Taf. 42, Fig. 25.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 19.

Die Blätter sind lederig, kurzgestielt, länglich, stumpf, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind sehr zart, gebogen und verästelt.

Unsere Blätter zeigen weniger starke Mittelnerven als die meisten sonst abgebildeten. In dieser Beziehung harmonieren sie mit dem Blatte von *Celastrus moroi* Mass. (Fl. foss. del Senigale, Taf. 35, Fig. 27), das aber häutig ist. Eine gleiche Nervatur zeigen auch die Blätter des *Celastrus buxifolius* L. (Kap), doch sind dessen Ränder gesägt.

Ziemlich häufig in verschiedenen Größen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ilex dahoon* Walt. (Karolina, Florida.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ilex neogena*** Ung. (Taf. 42, Fig. 20.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 38.

Die Blätter sind eiförmig-elliptisch, stumpflich, am Rande wenig dornig gezähnt, kurzgestielt, lederig; der Seitennerven sind wenige, das Netzwerk ist weitmaschig.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Ilex denticulata*** Heer. (Taf. 42, Fig. 24.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 105.

Die Blätter sind linealisch-länglich, stumpf, am Grunde verschmälert, ganzrandig doch an der Spitze gezähnelt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ilex angustifolia* Willd. (Karolina.)

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Ilex Menzeli*** n. sp. (Taf. 42, Fig. 23.)

Das Blatt ist umgekehrt-eiförmig-elliptisch, an der Spitze eingedrückt, in der vorderen Hälfte bezahnt, in der hinteren ganzrandig, am Rande ein wenig zurückgebogen, mit verdicktem Stiele versehen, derblederig; der Mittelnerv ist stark und verdünnt sich nach der Spitze hin, die unter spitzen Winkeln ausgehenden Seitennerven treten ein wenig hervor, das Netz ist kaum sichtbar.

Es ist nur ein Blatt gefunden worden, das in der Nervatur mit solchen von *Ilex retusa* Klotsch (Brasilien, Guyana) übereinstimmt, doch pflegen diese kleiner und weniger nach dem Stiele hin verschmälert zu sein, weshalb wohl angenommen werden kann, daß das unsrige denen einer anderen mir unbekannten Art noch näher stehen dürfte. Die Grundseitennerven entspringen unter spitzeren Winkeln und verlaufen steiler als die übrigen; sie nähern sich in ihrem Verlaufe mehr und mehr dem Rande. Stellenweise ist die Anastomose der Seitennerven zu erkennen. Das Netz ist locker und besteht aus verschieden gestalteten Maschen. Der kurze, aber auffällig dicke Stiel, an welchem der Grund der Spreite herabläuft, zeigt einige feine Längsfurchen.

Unter den uns aus dem Tertiär bekannt gewordenen Blättern zahlreicher Arten von *Ilex* stehen die von *I. berberidifolia* Heer. am nächsten, doch weichen sie in Größe und Nervatur ab.

Ich benannte diese Art nach Herrn Sanitätsrat Dr. Menzel in Dresden, dem wir treffliche Arbeiten über Tertiärpflanzen verdanken.

Familie der **Rhamneen** R. Br.

Gattung ***Rhamnus*** Tourn.

***Rhamnus brevifolia*** Al. Br. (Taf. 42, Fig. 18.)

Literatur s. Heer, Balt. Fl., S. 97.

Die Blätter sind gestielt, beinahe kreisrund, etwas lederig, ganzrandig, an Spitze und Grund gerundet; die jederseits vier Seitennerven bogenläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhamnus tetragonus* L. (Kap.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Rhamnus Gaudini*** Heer. (Taf. 42, Fig. 35.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 19.

Die Blätter sind gestielt, elliptisch, seltener eiförmig, feingesägt, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind in der Nähe des Randes bogenläufig, die Tertiärnerven fast gleichlaufend.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhamnus grandifolius* Fisch. & Mayer. (Kaukasus.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Rhamnus Roßmäßleri*** Ung. (Taf. 42, Figg. 33, 34.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital., S. 397.

Die Blätter sind länglich-elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven, jederseits sieben bis zehn, sind deutlich-parallel und am Rande bogenläufig.

Nicht selten.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhamnus frangula* L. (Europa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Rhamnus aizoides*** Ung. (Taf. 42, Fig. 40.)

Literatur s. Unger, Syll. pl. foss. II, S. 17.

Die Blätter sind breit-elliptisch, kurzgestielt (?), etwas lederig; die wenigen Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, stehen wechselständig und sind gekrümmt.

Die Blätter dieser bisher nur von Parschlug und Leoben bekannten Art stehen denen von *Rhamnus Roßmäßleri* Heer sehr nahe und sind vielleicht nur als abnorm ausgebildete Form von dieser aufzufassen.

Nur ein Blatt vorhanden.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Rhamnus rectinervis*** Heer. (Taf. 42, Fig. 41.)

Literatur s. Lesquereux, Tert. Fl., S. 279.

Die Blätter sind elliptisch, ganzrandig oder an der Spitze gezähnelt; die Seitennerven, beiderseits acht bis zwölf, gehen unter sehr spitzen Winkeln aus und verbinden sich am Rande, die Nervillen verlaufen ziemlich parallel.

Unterscheidet sich von *Rhamnus Gaudini* Heer nur durch den Rand.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Rhamnus Decheni*** Web. (Taf. 42, Figg. 42, 43.)

Literatur s. Engelhardt, Grasseth., S. 312.

Die Blätter sind ei-lanzettförmig, ganzrandig, an der Spitze verschmälert und zugespitzt, etwas unter der Mitte oder in der Mitte am breitesten; der Mittelnerv ist ziemlich stark, die unter ziemlich spitzen Winkeln entspringenden Seitennerven sind deutlich ausgeprägt und laufen fast parallel bis in die Nähe des Randes, wo sie sich in Bogen verbinden.

Mehrfach gefunden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Rhamnus aizoon*** Ung. (Taf. 42, Fig. 39, 44.)

Literatur s. Pilar, Flora sused., S. 108.

Die Blätter sind etwas lederig, gestielt, elliptisch oder umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, die Seitennerven, beiderseits sieben bis zwölf, verlaufen gerade oder wenig gekrümmt, parallel, sind einfach, am Rande untereinander verbunden.

Mehrfach gefunden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Rhamnus eridani*** Ung. (Taf. 42, Fig. 36, 37.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 39.

Die Blätter sind groß, ziemlich langgestielt, häutig, länglich-elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven, meist acht bis zehn, entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart und bilden erst am Rande flache Bogen.

Häufig gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhamnus carolineanus* Walt. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Familie der **Juglandeen** D. C.

Gattung ***Juglans*** L.

***Juglans acuminata*** Al. Br. (Taf. 42, Figg. 55—57.)

Literatur s. Meschinelli et Squinabol, Fl. tert ital., S. 232.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen gegenständig, lederartig, gestielt, eirund-elliptisch oder eirund-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, nimmt nach der Spitze zu allmählich ab, die Seitennerven, meist 10 bis 14, sind kräftig, nehmen nach dem Rande an Stärke ab und verbinden sich in Bogen.

Zahlreiche Blättchen von sehr verschiedener Größe und Gestalt wurden vorgefunden.

Verw. jetztw. Art: *Juglans regia* L. (Transkaukasien, Armenien, Himalaya, Nordchina.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Juglans Ungeri*** Heer. (Taf. 42, Fig. 61.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 65.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen groß, elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv ist dick, die Seitennerven sind stark, sehr gebogen und verbinden sich am Rande in Bogen, die Nervillen sind meist durchgehend.

Verwandte jetztweltliche Art: *Juglans regia* L.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Juglans vetusta*** Heer. (Taf. 42, Figg. 51, 52.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 66.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen gestielt, ganzrandig, länglich oder länglich-eirund, an der Spitze stumpf, spitz oder eingedrückt, am Grunde meist ungleichseitig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind deutlich, zahlreich, nahestehend und laufen in wenig spitzen Winkeln zum Rande, wo sie sich in Bogen verbinden.

Diese Art dürfte wohl nur eine Form von *Juglans acuminata* Al. Br. sein.

Verwandte jetztweltliche Art: *Juglans regia* L.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Juglans bilinica*** Ung. (Taf. 43, Figg. 1—3.)

Literatur s. Staub, Zsiltal, S. 278.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, vielpaarig, die Blättchen ei-lanzettförmig, oval oder elliptisch, kurzgestielt, zugespitzt, unregelmäßig-feingezähnt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind bogenläufig, zahlreich und entspringen unter spitzen Winkeln; zwischen dem Rande und den Hauptfeldern zeigen sich runde Maschen, die Nervillen sind deutlich und bilden ein unregelmäßiges polygones und großmaschiges Netz.

In vielen verschiedenen Formen und Größen gefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Juglans nigra* L. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Juglans rostrata*** Pöpp. (Taf. 42, Fig. 54.)

Literatur s. Lesquereax, Cret. and Tert. Fl., S. 191.

Die Früchte sind langeiförmig, nach oben in eine lange kantige Spitze ausgezogen, die Schale ist dick und außen glatt.

Unsere Frucht zeigt nur den unteren Teil des Schnabels, da der obere abgebrochen ist; doch lassen sich an dem Eindruck, den letzterer hinterlassen hat, wie auch an dem obersten Teile der Nuß selbst Kanten feststellen. Der klaffende Längsriß, der die Nuß breiter erscheinen läßt, als sie ursprünglich gewesen, läßt uns die Dicke der Schale (4 mm) erkennen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Carya*** Nutt.

***Carya costata*** Stbg. sp. (Taf. 42, Figg. 58, 59.)

Literatur s. Engelhardt, Himmelsberg, S. 293.

Die Früchte sind ziemlich kreisrund, zusammengepreßt, der Länge nach gerieft, an der Spitze meist eingedrückt, das Fruchtgehäuse ist glatt, an der Spitze eingedrückt-sternförmig-nervig.

Es ist nur die Hälfte einer Frucht gefunden worden, von der ich sowohl Innen-, als Außenseite wiedergebe.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Carya Heeri*** im Sinne Heers. (Taf. 43, Figg. 5—6.)

Literatur s. Schmalhausen, Süd-West-Rußland, S. 28.

Die Blätter sind linealisch-lanzettförmig, gestielt, gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind bogenläufig.

Eine größere Anzahl von Blättern und Blattstücken sind unter dem Namen *Carya Heeri* und *Juglans Heeri* beschrieben worden, von denen ich nicht anzunehmen vermag, daß sie unter einen Hut zu bringen seien. Sehen wir die in der Schweiz gefundenen Reste an, so fällt uns auf, daß mit Ausnahme von Fig. 10 und Fig. 17 alle stark nach vorn gebogene Seitennerven besitzen, während die von Ettingshausen (Tokay, S. 35, Taf. 2, Figg. 5—7) *Juglans Heeri* benannten dieses Merkmal nur bei den grundständigen erkennen, im übrigen aber vermissen lassen. Dasselbe ist bei dem Fragmente von Skopau (Heer, Beitr. z. Kenntn. d. sächs.-thür. Braunkohlenflora, S. 16, Taf. 8, Fig. 17) der Fall, ebenso bei den Bruchstücken von Rauschen (Heer, Balt. Fl., S. 47, Taf. 11, Figg. 14, 15; Taf. 12, Fig. 1 a, b) und dem als *Juglans Heeri* bezeichneten von St. Gallen (Fl. d. Schw. II, Taf. 99, Fig. 236). Es dürfte wohl zu empfehlen sein, beide voneinander zu trennen und etwa die eine als *Carya Heeri*, die andere als *Juglans Heeri* zu bezeichnen, wenn man nicht vorziehen sollte, *Juglans Heeri* zu *Pterocarya* zu ziehen.

Übrigens hat auch die Benennung sowohl durch Ettingshausen als auch durch Heer Veränderungen erfahren. Ersterer änderte *Juglans Heeri* in seiner Flora von Sagor (S. 38) in *Carya Heeri* um; letzterer *Carya Heeri* in der Baltischen Flora in *Juglans (Carya) Heeri*, betonend, daß Hooker und Bentham, wie ihm scheine, mit Recht, *Carya* und *Juglans* vereinigt hätten.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

## Gattung ***Pterocarya*** Knth.

***Pterocarya denticulata*** Web. sp. (Taf. 43, Fig. 4.)

Literatur s. Engelhardt, Himmelsberg, S. 293.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen sitzend oder sehr kurz gestielt, lanzettförmig, meist etwas sichelförmig, zugespitzt, scharf und dicht gesägt; die Seitennerven zahlreich und vor dem Rande im Bogen verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pterocarya caucasica* Meyer. (Transkaukasien, Nordpersien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Familie der **Anacardiaceen** Lindl.

Gattung ***Rhus*** Tourn.

A. Mit gefiederten Blättern.

***Rhus prisca*** Ett. (Taf. 42, Figg. 26, 28.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 68.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen dünnhäutig, oval oder länglich, am Grunde schief, an der Spitze stumpflich, am Rande entfernt-gezähnt; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind zart und gekrümmt, die Tertiärnerven äußerst zart.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhus coriaria* L. (Südeuropa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

B. Mit dreizähligen Blättern.

***Rhus appendiculata*** Ett. (Taf. 42, Fig. 29.)

Ettingshausen, Beitr. z. Steiermark, S. 90, Taf. 6, Fig. 6.

Die Blättchen sind sitzend, lederartig, länglich, am Grunde etwas schief, an der Spitze ein wenig verschmälert und mit einem Endspitzchen besetzt, entfernt-gezähnelt; der Mittelnerv ist verhältnismäßig stark, hervortretend, auslaufend, die Seitennerven entspringen unter wenig spitzem oder rechtem Winkel und sind bogenläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: Nach Ettingshausen amerikanische *Rhus*-Arten.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Rhus sagoriana*** Ett. (Taf. 42, Figg. 27, 30.)

Ettingshausen, Sagor II, S. 40, Taf. 18, Figg. 1—5, 8—14, 16—19; III, S. 25, Taf. 32, Fig. 10.

Die Blätter sind dreizählig, langgestielt, die Blättchen etwas lederig, länglich-lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, ganzrandig, am Grunde spitz, an der Spitze spitz oder zugespitzt; der Mittelnerv verläuft gerade und tritt hervor, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind zahlreich, etwas geschlängelt, die Tertiärnerven gehen unter beinahe rechtem Winkel aus und verästeln sich netzläufig.

Unsere Blättchen stellen in Hinsicht auf die Größe eine Mittelform zwischen den von Ettingshausen wiedergegebenen großen und kleinen dar.

Verwandte jetztweltliche Art: *Rhus viminalis* Val. (Südafrika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Rhus latoniae*** Ett. (Taf. 42, Fig. 60.)

Ettingshausen, Sagor III, S. 26, Taf. 32, Fig. 9.

Die Blätter sind dreizählig, die Blättchen etwas häutig, gerundet-umgekehrt-eiförmig, entfernt-gezähnelt, am Grunde verschmälert; der Mittelnerv ist gerade, tritt hervor und verschmälert sich nach der Spitze zu beträchtlich, die wenigen Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart, die untersten abgekürzt und gehen unter spitzeren Winkeln aus, die Tertiärnerven sind äußerst zart und unter ziemlich rechtem Winkel eingefügt.

Die Zähnchen am Rande sind bei unserem Exemplare deutlich ausgeprägt, während sie die Zeichnung von Ettingshausen nicht wiedergibt. Es stellt ein Endblättchen dar, worauf der Stiel hindeutet. Leider fehlt auch bei ihm die Spitze, so daß wir über dieselbe nicht orientiert sind.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Ptelea*** L.

***Ptelea Weberi*** Heer. (Taf. 42, Figg. 49, 50.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 86, Taf. 127, Fig. 37.

Die Blätter sind etwas lederig, eiförmig-elliptisch, am Grunde ungleich; die Seitennerven sind sehr fein, bogenläufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ptelea trifoliata* L. (Südliches Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Xanthoxyleen** Juss.

Gattung ***Xanthoxylon*** Cold.

***Xanthoxylon serratum*** Heer. (Taf. 42, Fig. 53.)

Literatur s. Engelhardt, Himmelsberg, S. 293.

Die Blätter sind gefiedert, die Spindel ist mit kurzen gekrümmten Stacheln besetzt, die Blättchen sind sitzend, abwechselnd, eiförmig, gesägt; die Seitennerven verzweigt, bogenläufig.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Combretaceen** R. Br.

Gattung ***Terminalia*** L.

***Terminalia radobojensis*** Ung. (Taf. 42, Fig. 47.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 40.

Die Blätter sind eirund-länglich, ganzrandig, oberhalb der Mitte am breitesten, nach dem Grunde hin allmählich in den Blattstiel verschmälert, vorn zugespitzt; der

Mittelnerv ist stark, die ziemlich starken Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind bogenläufig und laufen bis in die Nähe des Randes.

Nicht selten in verschiedenen Größen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Terminalia moluccana* Lam. (Molukken.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Melastomaceen** R. Br.

Gattung ***Melastoma*** Burm.

***Melastoma*** sp. (Taf. 42, Figg. 45, 46, 48.)

Es sind mehrere Bruchstücke von Blättern vorhanden, welche zur Gattung *Melastoma* zu ziehen sind, aber nicht völlige Übereinstimmung mit einer der von Unger und Weber beschriebenen Arten zeigen. Sie sind zu unvollständig, um auf sie eine befriedigende Diagnose gründen zu können.

Das eine (Fig. 46) kommt *Melastomites trinervia* Ung. (Radoboj, S. 150, Taf. 4, Fig. 13) am nächsten, doch stehen die die Hauptnerven verbindenden Seitennerven weiter auseinander und von einer „feinen Crenatur" des Randes ist nichts zu erkennen. Der Mittelnerv ist kräftig, die seitlichen verlaufen nicht mit dem Rande parallel und die Verbindungsnerven sind etwas gebogen.

Die anderen (Figg. 45, 48) zeigen die seitlichen Hauptnerven dem Rande parallellaufend und viel näher gerückt, auch die Seitennerven stärker und gerade. Die Blätter müssen lang gewesen sein.

Es muß genügen, das Vorhandensein des Geschlechtes *Melastoma* konstatieren zu können. Zu *Melastomites marumiaefolia* Web. (Palaeont. II, Taf. 7, Fig. 4) oder *Melastomides miconioides* Web. (das., Fig. 5) können unsere Stücke nicht gezogen werden.

Neuerdings hat uns Dusén (Seymour-Insel, S. 2, Taf. 1, Fig. 14) mit dem Fragmente einer dem Südpolargebiete entnommenen Melastomacee bekannt gemacht.

Familie der **Myrtaceen** R. Br.

Gattung ***Myrtus*** Tourn.

***Myrtus dianae*** Heer. (Taf. 43, Fig. 29.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 196, Taf. 154, Fig. 12.

Die Blätter sind gestielt, lederig, länglich, ganzrandig; die Seitennerven sehr fein.

Wie bei den Blättern vieler Arten findet auch bei diesen ein Schwanken in der Größe statt, womit die verschiedene Entfernung des Saumnerven vom Rande zusammenhängt.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Myrtus bosniaca*** Egh. (Taf. 43, Fig. 9.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien und Herzegowina, S. 97.

Die Blätter sind lederig, elliptisch, scharf gespitzt, kurzgestielt; der Mittelnerv ist am Grunde stark und verfeinert sich gegen die Spitze hin, die Seitennerven sind sehr fein, entspringen unter spitzen Winkeln und verlaufen in einen mit dem Rande parallelen oder ziemlich parallelen Saumnerven.

Ob unsere Art mit *Myrtus miocaenica* Ung. (Syll. pl. foss. III, S. 57, Taf. 18, Figg. 5, 6) zu vereinigen sei, bleibt noch ungewiß.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Myrtophyllum*** Heer.

***Myrtophyllum caryophylloides*** n. sp. (Taf. 43, Fig. 7.)

Das Blatt ist elliptisch-lanzettförmig, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zahlreich, einander sehr genähert, entspringen unter rechtem oder beinahe rechtem Winkel und vereinigen sich vor dem Rande zu einem Saumnerven.

Zwischen den Seitennerven ist ein aus feinen Maschen bestehendes Netzwerk sichtbar.

Große Ähnlichkeit zeigt unser Blatt mit Blättern von *Caryophyllus*, besonders *C. aromaticus* L. (Molukken), doch kommen auch einige Arten von *Eucalyptus*, *Myrcia* u. a. in Betracht.

Gattung ***Eugenia*** Mich.

***Eugenia haeringiana*** Ung. (Taf. 43, Figg. 30, 31.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengraben, S. 70.

Die Blätter sind lederig, linealisch-lanzettförmig, in einen kurzen und dicken Blattstiel verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind gekrümmt, bogenläufig, die zwei untersten länger als die übrigen und mit dem Rande fast parallel laufend.

Die schmale Form ist auch bei uns gefunden worden.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Eugenia aizoon*** Ung. (Taf. 43, Fig. 32.)

Literatur s. Engelhardt, Stranitzen etc., S. 180.

Die Blätter sind lederig, kurzgestielt, länglich, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, einfach, gekrümmt.

Zur Wiedergabe wählte ich das längste aller bisher gefundenen Blätter aus.

Verwandte jetztweltliche Art: *Eugenia Jambos* L. (Tropisches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Eucalyptus*** Hérit.

***Eucalyptus oceanica*** Ung. (Taf. 43, Figg. 33, 46.)

Literatur s. Engelhardt, Fajûm, S. 214.

Die Blätter sind lederig, lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, fast sichelförmig, zugespitzt, in den öfter am Grunde gedrehten Blattstiel verschmälert, ganzrandig, meist parallel, laufen in die Randnerven aus und entspringen unter spitzen Winkeln.

Es wurde eine große Anzahl Blätter in verschiedenen Formen gefunden.

Ob die als *Eucalyptus haeringiana* Ett. bezeichneten Blätter (Häring, Taf. 28) wirklich zu einer anderen Spezies gehören?

Verwandte jetztweltliche Art: *Eucalyptus* sp. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän, Miocän.

***Eucalyptus grandifolia*** Ett. (Taf. 43, Fig. 8.)

Literatur s. Engelhardt, Stranitzen etc., S. 180.

Die Blätter sind lederig, gestielt, breit lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, am Grunde spitz; der Mittelnerv ist stark, ziemlich gerade, die Seitennerven sind sehr fein, gerade, parallel und entspringen unter spitzen Winkeln.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Callistemophyllum*** Ett.

***Callistemophyllum melaleucaeforme*** Ett. (Taf. 43, Fig. 47.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 194.

Die Blätter sind lederig, gestielt, linealisch-lanzettförmig, ganzrandig; die zahlreichen Seitennerven sind zart, entspringen aus dem deutlichen Mittelnerven unter spitzen Winkeln, sind einfach oder verzweigt.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Callistemon glaucum* D. C., *C. salignum* D. C. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Amygdaleen** Bartl.

Gattung ***Amygdalus*** Tourn.

***Amygdalus pereger*** Ung. (Taf. 43, Fig. 12.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 21.

Die Blätter sind häutig, langgestielt, ei-lanzettförmig, zugespitzt, sägezähnig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Amygdalus persica* L. (Orient, Persien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Amygdalus persicifolia*** Web. (Taf. 43, Fig. 13.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 21.

Die Blätter sind häutig, lanzettförmig, in den Stiel verschmälert, zugespitzt, feingesägt; der Mittelnerv ist straff, die Seitennerven sind gekrümmt, stehen ab und verbinden sich vor dem Rande in Bogen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Amygdalus persica* L. (Orient, Persien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Pomaceen** Lindl.

Gattung ***Photinia*** Lindl.

***Photinia eratonis*** Ett. (?) (Taf. 43, Fig. 23.)

Ettingshausen, Leoben II, S. 43, Taf. 9, Fig. 34.

Die Blätter sind gestielt, lederig, länglich, gegen den Grund verschmälert, am Rande gesägt; der Mittelnerv ist derb, hervorstehend, gerade, gegen die Spitze hin verschmälert, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind etwas hin- und hergebogen, einander genähert, steigen gegen den Rand empor, die Tertiärnerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind kaum sichtbar.

Unser Blattstück stimmt nach allen Richtungen mit dem von Leoben überein, doch dürfte die Stellung beider unter *Photinia* nicht gesichert sein.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Familie der **Papilionaceen** Endl.

Gattung ***Robinia*** L.

***Robinia Regeli*** Heer. (Taf. 43, Fig. 18.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 42.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen beinahe gegenständig, kurzgestielt, kreisrund oder fast eiförmig, ganzrandig, häutig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind gebogen, vor dem Rande verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Robinia hispida* L. (Gemäßigtes und warmes Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Gattung ***Colutea*** L.

***Colutea macrophylla*** Heer. (Taf. 43, Fig. 21.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 102, Taf. 132, Figg. 43—46.

Die Blätter sind gefiedert (?), die Blättchen häutig, kurzgestielt, umgekehrt-herzförmig; Seitennerven fünf bis sechs.

Unser Blättchen ist größer als die von Heer wiedergegebenen, was nicht wundernehmen darf, da die Blättchen der *Colutea*-Arten in bezug auf Größe ein bedeutendes Schwanken zeigen. Möglicherweise ist diese Art mit *Colutea Salteri* Heer zu vereinigen.

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

Gattung ***Dalbergia*** L.

***Dalbergia retusaefolia*** Web. sp. (Taf. 43, Fig. 14.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 43.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen wechselständig, etwas lederig, kurzgestielt, umgekehrt-eiförmig-länglich, gegen den Grund verschmälert, an der Spitze ausgerandet; der Mittelnerv ist kräftig, gegen die Spitze hin verdünnt, die Seitennerven sind meist verwischt.

Unser Blättchen ist größer als die von Heer dargestellten, muß aber hierher gezogen werden; die mehr keilförmige Gestalt und die derbere Textur weisen von *Dalbergia bella* Heer, mit deren Blättchen es in der Länge übereinstimmt, ab.

Verwandte jetztweltliche Art: *Dalbergia ferruginea* Roxb. (Ostindien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Pterocarpus*** L.

***Pterocarpus oligocaenica*** n. sp. (Taf. 43, Fig. 51.)

Das Blatt ist etwas lederig, rundlich, an der Spitze ausgerandet, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark und verfeinert sich nach vorn, die unter verschiedenen spitzen Winkeln ausgehenden Seitennerven sind fein, verlaufen in Bogen, verbinden sich in Schlingen oder lösen sich in ein feines Netz auf.

Von bisher bekannt gewordenen zu *Pterocarpus* gestellten Blättern weicht das unsere sofort durch die Ausrandung an der Spitze ab; überein kommt es mit ihnen in der Feinheit der Seitennerven. Die von denselben eingeschlossenen Felder bergen ein sehr zartes, lockeres Netz, dessen Maschen mehr lang als breit sind.

Verwandte jetztweltliche Art: *Pterocarpus santalinus* L. (Ostindien.)

Gattung ***Palaeolobium*** Ung.

***Palaeolobium sotzkianum*** Ung. (Taf. 43, Figg. 15, 16.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien u. Herzegowina, S. 21.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen ganzrandig, groß, die seitlichen eiförmig-elliptisch, am Grunde sehr ungleich, die Endblättchen länglich-umgekehrt-eirund; die Seitennerven wenig zahlreich, parallel und in Bogen verbunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cyclolobium* sp. Benth. (Asien.) Unger weist auf *Centrolobium* (Asien) als verwandte Gattung hin.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Palaeolobium haeringianum*** Ung. (Taf. 43, Fig. 17.)

Literatur s. Engelhardt, Stranitzen etc, S. 181.

Die Blätter sind häutig, gefiedert (?), die Blättchen lanzettförmig, spitz, ganzrandig; die Seitennerven zahlreich, einfach, parallel.

Seltener als die vorige Art.

Verwandte jetztweltliche Art: *Dalbergia mirabilis* DC. (Ostindien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Sophora*** L.

***Sophora europaea*** Ung. (Taf. 43, Figg. 24, 27.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 122.

Die Blätter sind unpaarig-gefiedert, die Blättchen eiförmig oder elliptisch, am Grunde ungleich, kurzgestielt, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart.

Die Blättchen dieser Art sind sehr veränderlich. Der Stiel zeigt sich bei ihnen verschieden lang und stark; der Mittelnerv variiert sehr in der Stärke; an der Spitze sind sie bald spitz, bald gerundet, bald ausgerandet; die Größe ist verschieden.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Sophora tomentosa* L. (Ostindien) nach Unger, *S. occidentalis* L. nach Ettingshausen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Ceratonia*** L.

***Ceratonia septimontana*** Wess. & Web. (Taf. 43, Fig. 20.)

Literatur s. Heer, Fl. d. Schw. III, S. 110.

Die Blättchen sind lederig, gestielt, elliptisch, stachelspitzig, ganzrandig; die Seitennerven sehr zart, zahlreich.

Verwandte jetztweltliche Art: *Ceratonia siliqua* L. (Mittelmeergebiet.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Oxylobium*** Andr.

***Oxylobium miocenum*** Ett. (Taf. 43, Figg. 10, 22.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 73.

Die Blätter sind starr-lederig, kurzgestielt, lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade, am Grunde stark, gegen die Spitze

verdünnt, die Seitennerven sind hin- und hergebogen, einander genähert, die unteren entspringen unter spitzeren Winkeln als die oberen, die Tertiärnerven sind verzweigt und netzläufig.

Verwandte jetztweltliche Arten: *Oxylobium capitatum* Benth., *O. angustifolium* Cunn. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän. Bisher nur von Böhmen bekannt gewesen.

Gattung ***Caesalpinia*** Bl.

***Caesalpinia Haidingeri*** Ett. (Taf. 43, Figg. 25, 26.)

Ettingshausen, Häring, S. 89, Taf. 29, Figg. 21—39.

Die Blätter sind doppelt-gefiedert, die Blättchen ungleich, elliptisch oder ziemlich rund, am Grunde meist schief, kurzgestielt, ganzrandig; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind nicht sichtbar.

Da bei unseren Blättchen auch mit der Lupe keine Seitennerven erblickt werden können, stelle ich sie hierher und nicht zu *Caesalpinia Townshendi* Heer.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Cassia*** L.

***Cassia berenices*** Ung. (Taf. 43, Fig. 19.)

Literatur s. Staub, Zsiltal, S. 364.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen kurzgestielt, dünnhäutig, eiförmig oder elliptisch, zugespitzt, am Grunde meist stumpf gerundet, bald deutlich ungleichseitig, bald kaum merklich; der Mittelnerv ist zart, die Seitennerven sind zart, bisweilen gegenständig und verbinden sich vom Rande entfernt in Bogen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia laevigata* Willd. (Mittelamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Cassia hyperborea*** Ung. (Taf. 43, Fig. 34.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 44.

Die Blätter sind häutig, gestielt, ei-lanzettförmig, zugespitzt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sehr fein, gebogen.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß diese Art wohl keine gute sei, sondern mit *Cassia Berenices* Ung. vereinigt werden möchte, da Übergänge von der einen zur anderen vorhanden sind, so daß man manchmal nicht weiß, zu welcher der beiden Spezies man die Blättchen zu stellen habe.

Wie die vorige Art nicht häufig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia laevigata* Willd. (Tropisches Amerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Cassia Fischeri*** Heer. (Taf. 43, Fig. 36.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 126.

Die Blättchen sind häutig, gestielt, elliptisch oder ei-lanzettförmig, zugespitzt; die Seitennerven gehen unter sehr spitzen Winkeln aus und sind gekrümmt.

Die Blättchen unterscheiden sich von denen der *Cassia hyperborea* Ung. durch die steiler ansteigenden Seitennerven. Es ist mir wahrscheinlich, daß diese Art mit *Cassia Berenices* Ung. zu vereinigen sei; Gestalt und Größe sind gleich, hier wie dort verlaufen die Seitennerven der einen Hälfte steiler als die der anderen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cassia lignitum*** Ung. (Taf. 43, Fig. 35.)

Literatur s. Engelhardt, Cyprissch., S. 17.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen häutig, eiförmig oder länglich; am Grunde meist ungleichseitig und zugerundet, an der Spitze stumpflich oder zugerundet, die Seitennerven sehr zart.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia chrysotricha* Collad. (Brasilien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cassia phaseolites*** Ung. (Taf. 43, Figg. 37, 40.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 43.

Die Blätter sind vielpaarig-gefiedert, die Blättchen häutig, länglich-elliptisch oder eirund-länglich, gestielt, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, zahlreich, laufen parallel oder fast parallel und verbinden sich am Rande in Bogen.

Sehr häufig gefunden worden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia micranthera* D. C. (Brasilien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

***Cassia feroniae*** Ett. (Taf. 43, Fig. 38.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 48.

Die Blättchen sind ein wenig lederig, kurzgestielt, lanzettförmig, am Grund meist gerundet und etwas schief; der Mittelnerv ist deutlich, die Seitennerven sind sehr fein und gebogen.

Ich habe in der Diagnose von Ettingshausen „meist“ eingesetzt, weil auch Blättchen vorkommen, welche am Grunde spitz sind. (Vergl. Leoben.)

***Cassia zephyri*** Ett. (Taf. 43, Fig. 41.)

Literatur s. Engelhardt, Jesuitengr., S. 79.

Die Blätter sind ziemlich derb, lanzettförmig, am Grunde verschmälert, etwas schief; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind meist verwischt.

Ob das Blättchen von Leoben hierher gehört, ist zu bezweifeln, da bei ihm der Mittelnerv fein und die Konsistenz zart ist.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia ruscifolia* Jacq. (Madeira, Teneriffa.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cassia ambigua*** Ung. (Taf. 43, Figg. 44, 45.)

Literatur s. Engelhardt, Bosnien u. Herzegowina, S. 21.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen kurzgestielt, elliptisch oder lanzettförmig, zugespitzt, am Grunde ungleich, die Seitennerven zart und gebogen.

Verwandte jetztweltliche Arten: Unger erinnert an *Cassia corymbosa* Lam. (tropisches Amerika) und *C. ruscifolia* Jacq. (Madeira).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cassia pseudoglandulosa*** Ett. (Taf. 43, Fig. 11.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben II, S. 49.

Die Blättchen sind häutig, lanzettförmig oder linealisch-lanzettförmig, am Grunde lang zugespitzt und schief, ganzrandig; der Mittelnerv ist schwach, die Seitennerven sind nicht sichtbar.

Das Blättchen von Kutschlin gehört wohl nicht hierher; sein Mittelnerv ist nach dem Grunde hin zu stark, und die Seitennerven erweisen sich sehr deutlich ausgeprägt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cassia glandulosa* D. C. (Australien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Cassia cordifolia*** Heer. (Taf. 43, Fig. 39.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 125.

Die Blättchen sind etwas lederig, herzförmig oder herzförmig-elliptisch, die Seitennerven zart und gebogen.

Die Blättchen variieren in Gestalt und Größe. Sie sind am Grunde mehr oder weniger ausgerandet, an der Spitze spitz oder zugespitzt, stets aber ein wenig ungleichseitig. Das unsrige stimmt am meisten mit Heers Fig. 16 und dem von Pilar gegebenen überein.

Verwandte jetztweltliche Art: *Indigofera cordifolia* Roth. (Tropen.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

## Familie der **Mimosen** R. Br.

***Acacia hypogaea*** Heer. (Taf. 43, Fig. 43.)

Literatur s. Pilar, Fl. sused., S. 127.

Die Blättchen sind lanzettförmig, an der Spitze zugespitzt, am Grunde schief; die Seitennerven sichtbar, bogenläufig.

Heer bezeichnet sein Blättchen als noch zweifelhaft und weist auf die Ähnlichkeit mit solchen von *Acacia Proserpinae* Ett. hin.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Inga*** Plum.

***Inga unguiscatoides*** n. sp. (Taf. 43, Fig. 50.)

Das Blättchen ist schief-eiförmig, ungleichseitig, an der Spitze verschmälert, am Grunde an der einen Hälfte gerundet, ganzrandig, lederig; der Mittelnerv ist stark, nach der Spitze verdünnt, die Seitennerven sind fein, entspringen unter wenig spitzen Winkeln, verlaufen bogenförmig und verbinden sich, Schlingen bildend, untereinander.

Das Blättchen zeichnet sich durch seine auffallende Ungleichhälftigkeit vor denen anderer Papilionaceen aus. Zwar gibt es auch unter solchen von *Cassia* und *Mimosa* ähnliche, doch sind bei diesen die Seitennerven stärker und entspringen in gleichmäßigen Entfernungen oder haben anderen Verlauf.

Verwandte jetztweltliche Art: *Inga (Pithecolobium) unguiscati* Willd. (Tropisches Amerika.)

## Papilionacee mit unbekannter Stellung.

Gattung ***Leguminosites*** Heer.

***Leguminosites*** sp.

Es fand sich eine Leguminosenfrucht vor, die sich ihrer schlechten Erhaltung wegen nicht bestimmen ließ. Länge beinahe 6 cm., Höhe in der Mitte 1,5 cm. Vorn spitz. Eine Seite konvex, die andere anfangs nach unten, dann horizontal gerichtet.

## Nachschrift.

Nach Vollendung dieser Arbeit und während der Drucklegung derselben erhielt ich noch reichliches und schönes Material, in dem sich außer früher bereits Nachgewiesenem auch Neues vorfand. Durch dieses erhöhte sich die Artenzahl auf 267.

Die hinzugekommenen Spezies sind folgende:

*Osmunda lignitum* Gilb. sp.
*Alnus Kefersteinii* Göpp. sp.
*Artocarpidium proserpinae* Ung. sp.
*Oreodaphne Heeri* Gaud.
*Morinda Ungeri* Ett.
*Fraxinus denticulata* Heer.
*Myrsine endymionis* Ung.
*Diospyros lotoides* Ung.
*Sapindus heliconius* Ung.
*Juglans parschlugiana* Ung.
*Carya ventricosa* Brongn.
*Rhus herthae* Ung.

# Alphabetisches Verzeichnis der beschriebenen Pflanzenreste.


A.

Seite

*Abies* sp. . . . 322
*Acacia hypogaea* . . . 400
*Adiantum* sp. . . . 316
*Amygdalus pereger* . . . 394
*Amygdalus persicifolia* . . . 395
*Andromeda protogaea* . . . 373
*Andromeda tremula* . . . 373
*Andromeda tristis* . . . 373
*Anoectomeria Brongniarti* . . . 376
*Apocynophyllum amsonia* . . . 362
*Apocynophyllum angustum* . . . 362
*Apocynophyllum helveticum* . . . 362
*Apocynophyllum pachyphyllum* . . . 363
*Apocynophyllum Reussi* . . . 363
*Apocynophyllum serratum* . . . 363
*Apocynophyllum stenophyllum* . . . 364
*Araliophyllum montanum* . . . 374
*Ardisia troglodytarum* . . . 367
*Artanthe Kinkelini* . . . 326
*Artocarpidium olmediaefolium* . . . 341
*Arundo Göpperti* . . . 317

B.

*Banisteria haeringiana* . . . 378
*Banksia deikeana* . . . 358
*Banksia graeffiana* . . . 358
*Banksia haeringiana* . . . 358
*Banksia longifolia* . . . 357
*Benzoin antiquum* . . . 351
*Bombax chorisiaefolium* . . . 377
*Bombax neptuni* . . . 377
*Bumelia ambigua* . . . 369
*Bumelia oreadum* . . . 370

C.

Seite

*Caesalpinia Haidingeri* . . . 398
*Callicoma microphylla* . . . 375
*Callistemophyllum melaleucaeforme* . . . 394
*Callitris Brongniartii* . . . 321
*Carpinus grandis* . . . 329
*Carya costata* . . . 388
*Carya Heeri* . . . 389
*Cassia ambigua* . . . 400
*Cassia berenices* . . . 398
*Cassia cordifolia* . . . 400
*Cassia feroniae* . . . 399
*Cassia Fischeri* . . . 399
*Cassia hyperborea* . . . 398
*Cassia lignitum* . . . 399
*Cassia phaseolites* . . . 399
*Cassia pseudoglandulosa* . . . 400
*Cassia zephyri* . . . 399
*Castanea atavia* . . . 335
*Casuarina solzkiana* . . . 326
*Celastrophyllum myricoides* . . . 381
*Celastrus acherontis* . . . 380
*Celastrus andromedae* . . . 379
*Celastrus dubius* . . . 381
*Celastrus elaenus* . . . 380
*Celastrus europaeus* . . . 380
*Celastrus oreophilus* . . . 381
*Celastrus pachyphyllus* . . . 381
*Celastrus persei* . . . 379
*Ceratonia septimontana* . . . 397
*Ceratopetalum haeringianum* . . . 375
*Ceratopetalum radobojanum* . . . 375
*Chrysophyllum sagorianum* . . . 371
*Cinchonidium randiaefolium* . . . 360

Seite

*Cinchonidium titanum* . . . . . 360
*Cinnamomum Buchi* . . . . . 353
*Cinnamomum lanceolatum* . . . . . 351
*Cinnamomum polymorphum* . . . . . 352
*Cinnamomum Rossmässleri* . . . . . 354
*Cinnamomum Scheuchzeri* . . . . . 352
*Cinnamomum spectabile* . . . . . 353
*Coccoloba acetangula* . . . . . 344
*Colutea macrophylla* . . . . . 395
*Coriaria loclensis* . . . . . 378
*Cunonia bilinica* . . . . . 376
*Cunonia europaea* . . . . . 376
*Cyperites binervis* . . . . . 318
*Cyperus latifolius* . . . . . 318

D.

*Dalbergia retusiaefolia* . . . . . 396
*Daphne apollinis* . . . . . 356
*Daphne lignitum* . . . . . 356
*Daphne protogaea* . . . . . 355
*Daphnogene Ungeri* . . . . . 355
*Diospyros anceps* . . . . . 371
*Diospyros brachysepala* . . . . . 371
*Dodonaea salicites* . . . . . 379
*Dryandra Brongniarti* . . . . . 359
*Dryandroides lepida* . . . . . 359

E.

*Echitonium sophiae* . . . . . 365
*Elaeagnus acuminata* . . . . . 356
*Elaeodendron degener* . . . . . 382
*Elaeodendron sagorianum* . . . . . 382
*Eucalyptus grandifolia* . . . . . 394
*Eucalyptus oceanica* . . . . . 394
*Euclea miocenica* . . . . . 371
*Eugenia aizoon* . . . . . 393
*Eugenia haeringiana* . . . . . 393
*Evonymus Heeri* . . . . . 383
*Evonymus latoniae* . . . . . 383

F.

*Ficus aglajae* . . . . . 338
*Ficus arcinervis* . . . . . 338
*Ficus bumeliaefolia* . . . . . 341

Seite

*Ficus coracifolia* . . . . . 339
*Ficus floersheimensis* . . . . . 337
*Ficus Göpperti* . . . . . 337
*Ficus jynx* . . . . . 336
*Ficus lanceolata* . . . . . 336
*Ficus multinervis* . . . . . 336
*Ficus ovalifolia* . . . . . 340
*Ficus pyriformoides* . . . . . 340
*Ficus savinensis* . . . . . 337
*Ficus tenuinervis* . . . . . 338
*Ficus tiliaefolia* . . . . . 339
*Ficus wetteravica* . . . . . 339
*Fraxinus primigenia* . . . . . 361
*Fucus oligocaenicus* . . . . . 315

G.

*Grevillea haeringiana* . . . . . 357

H.

*Halymenites dichotomus* . . . . . 315
*Halymenites* sp. . . . . 315

I.

*Ilex berberidifolia* . . . . . 384
*Ilex denticulata* . . . . . 384
*Ilex dianae* . . . . . 383
*Ilex Menzeli* . . . . . 385
*Ilex neogena* . . . . . 384
*Ilex parschlugiana* . . . . . 383
*Ilex stenophylla* . . . . . 384
*Inga unguiscartoides* . . . . . 401
*Iris floersheimensis* . . . . . 319
*Juglans acuminata* . . . . . 387
*Juglans bilinica* . . . . . 388
*Juglans rostrata* . . . . . 388
*Juglans Ungeri* . . . . . 387
*Juglans vetusta* . . . . . 388

L.

*Laminarites latus* . . . . . 316
*Laurus agathophyllum* . . . . . 346
*Laurus Fürstenbergi* . . . . . 345
*Laurus grandifolia* . . . . . 348
*Laurus lalages* . . . . . 348
*Laurus ocoteaefolia* . . . . . 347

Seite

*Laurus primigenia* . . . . . 345
*Laurus princeps* . . . . . 346
*Laurus protodaphne* . . . . . 347
*Laurus stenophylla* . . . . . 348
*Laurus styracifolia* . . . . . 347
*Leguminosites* sp. . . . . 401
*Libocedrus salicornioides* . . . . . 320
*Lithoderma* sp. . . . . 315
*Litsaea dermatophyllon* . . . . . 350
*Lomatia Swanteiviti* . . . . . 359
*Lygodium* sp. . . . . 316

M.

*Magnolia dianae* . . . . . 374
*Maytenus europaea* . . . . . 382
*Melastoma* sp. . . . . 392
*Moosfragmente* . . . . . 316
*Morinda stygia* . . . . . 361
*Myoporiphyllum angustum* . . . . . 365
*Myrica acuminata* . . . . . 327
*Myrica banksiaefolia* . . . . . 328
*Myrica hakeaefolia* . . . . . 328
*Myrica lignitum* . . . . . 327
*Myrica sagoriana* . . . . . 328
*Myrica salicina* . . . . . 329
*Myrsine celastroides* . . . . . 367
*Myrsine centaurorum* . . . . . 366
*Myrsine clethrifolia* . . . . . 367
*Myrsine doryphora* . . . . . 366
*Myrsine salicina* . . . . . 366
*Myrsine Zaddachi* . . . . . 367
*Myrtophyllum caryophylloides* . . . . . 393
*Myrtus bosniaca* . . . . . 393
*Myrtus dianae* . . . . . 392

N.

*Nolumbium Buchi* . . . . . 376
*Neritinium angustifolium* . . . . . 364
*Neritinium longifolium* . . . . . 364
*Neritinium majus* . . . . . 364

O.

*Oreodaphne* sp. . . . . 350
*Oxylobium miocenum* . . . . . 397

Seite

P.

*Palaeolobium haeringianum* . . . . . 397
*Palaeolobium sotzkianum* . . . . . 396
*Palmophyllum oligocaenicum* . . . . . 320
*Panax longissimum* . . . . . 374
*Persea Braunii* . . . . . 349
*Persea hapalophylla* . . . . . 350
*Persea radobojana* . . . . . 349
*Persea speciosa* . . . . . 349
*Persoonia Heeri* . . . . . 356
*Phoenicites* sp. . . . . 319
*Photinia eratonis* . . . . . 395
*Phragmites oeningensis* . . . . . 317
*Picea latisquamosa* . . . . . 325
*Picea oligocaenica* . . . . . 326
*Pinus floersheimensis* . . . . . 325
*Pinus Haidingeri* . . . . . 323
*Pinus hepios* . . . . . 322
*Pinus hordacea* . . . . . 323
*Pinus laricio* . . . . . 324
*Pinus moenana* . . . . . 325
*Pinus orbicularis* . . . . . 324
*Pinus ornata* . . . . . 324
*Pinus repando-squamosa* . . . . . 324
*Pinus rigios* . . . . . 322
*Pinus saturni* . . . . . 324
*Pinus steinheimensis* . . . . . 324
*Pisonia eocaenica* . . . . . 345
*Poacites laevis* . . . . . 317
*Podocarpus eocaenica* . . . . . 322
*Populus Gaudini* . . . . . 342
*Populus latior* . . . . . 341
*Populus mutabilis* . . . . . 342
*Porana oeningensis* . . . . . 365
*Ptelea Weberi* . . . . . 391
*Pteris* sp. . . . . 316
*Pterocarpus oligocaenica* . . . . . 396
*Pterocarya denticulata* . . . . . 389

Q.

*Quercus apocynophyllum* . . . . . 331
*Quercus argute-serrata* . . . . . 331
*Quercus chlorophylla* . . . . . 331

Seite

*Quercus cruciata* . . . . . 333
*Quercus decurrens* . . . . . 332
*Quercus elaena* . . . . . 330
*Quercus Gmelini* . . . . . 333
*Quercus lonchitis* . . . . . 332
*Quercus mediterranea* . . . . . 332
*Quercus myrtilloides* . . . . . 331
*Quercus neriifolia* . . . . . 330
*Quercus valdensis* . . . . . 332

**R.**

*Rhamnus aizoides* . . . . . 386
*Rhamnus aizoon* . . . . . 387
*Rhamnus brevifolia* . . . . . 385
*Rhamnus Decheni* . . . . . 386
*Rhamnus eridani* . . . . . 387
*Rhamnus Gaudini* . . . . . 385
*Rhamnus rectinervis* . . . . . 386
*Rhamnus Rossmässleri* . . . . . 386
*Rhopala aneimiaefolia* . . . . . 359
*Rhus appendiculata* . . . . . 390
*Rhus latoniae* . . . . . 391
*Rhus prisca* . . . . . 390
*Rhus sagoriana* . . . . . 390
*Robinia Regeli* . . . . . 395

**S.**

*Sabal haeringiana* . . . . . 319
*Salix aquitanica* . . . . . 343
*Salix Brauni* . . . . . 344
*Salix denticulata* . . . . . 343
*Salix varians* . . . . . 342
*Santalum acheronticum* . . . . . 355
*Sapindus densifolius* . . . . . 379

Seite

*Sapindus falcifolius* . . . . . 378
*Sapotacites daphnes* . . . . . 369
*Sapotacites mimusops* . . . . . 368
*Sapotacites minor* . . . . . 368
*Sapotacites sideroxyloides* . . . . . 368
*Sapotacites tenuinervis* . . . . . 369
*Sassafras aesculapi* . . . . . 351
*Sequoia Langsdorfii* . . . . . 321
*Sequoia Sternbergi* . . . . . 321
*Sideroxylon hepios* . . . . . 370
*Sideroxylon Putterliki* . . . . . 370
*Smilax grandifolia* . . . . . 318
*Sophora europaea* . . . . . 397
*Sphaerococcites caespitosus* . . . . . 315
*Sterculia cinnamomea* . . . . . 377
*Styrax boreale* . . . . . 372
*Styrax stylosa* . . . . . 372

**T.**

*Taxodium distichum miocenum* . . . . . 321
*Terminalia radobojensis* . . . . . 391
*Ternstroemia radobojana* . . . . . 361

**U.**

*Ulmus Bronnii* . . . . . 335

**V.**

*Vaccinium acheronticum* . . . . . 372
*Vaccinium attenuatum* . . . . . 373
*Vaccinium reticulatum* . . . . . 372

**W.**

*Weinmannia sotzkiana* . . . . . 375

**X.**

*Xanthoxylon serratum* . . . . . 391

# Über tertiäre Pflanzenreste von Wieseck bei Giessen.

Von

**Prof. Hermann Engelhardt**

Dresden.

# Über tertiäre Pflanzenreste von Wieseck bei Giessen.

Von

**Professor Hermann Engelhardt,** Dresden.

Die Ockergruben von Wieseck bei Gießen, über welche sich die beifolgende Abhandlung von Dr. C. Mordziol: „Die Tertiärablagerungen der Gegend von Gießen und Wieseck“ verbreitet, haben ein reiches Material fossiler Pflanzenreste, das durch die Güte von Herrn Max Stern in Frankfurt a. M. zum größten Teil dem Senckenbergischen Museum geschenkt wurde, geliefert. Außer diesem befindet sich weiteres noch in dem Mineralogischen Institute der Universität Gießen und in der Sammlung der Großherzoglichen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. Es zur Bearbeitung benutzen zu dürfen, danke ich den Herren Professor Dr. Kinkelin-Frankfurt, Professor Dr. Kaiser-Gießen und Bergrat Dr. Schottler-Darmstadt, denen auch hier dafür mein Dank zum Ausdruck gebracht sei.

Das Gestein, in dem es sich eingebettet vorfindet, ist feinerdige, an der Zunge klebende, im Wasser zerfallende matte Gelberde, der nur stellenweise und auch da nur spärlich winzige Glimmerblättchen eingestreut sind. In der Hauptsache ist es von Farbe verschieden nuanciert hellgelb, tritt aber untergeordnet auch rötlich oder rötlich-blau auf. Zuweilen macht sich in ihm eine dünne Zwischenlagerung von Sand bemerklich; sehr häufig treten gerade fortlaufende, im Durchmesser sich gleichbleibende, mit solchem ausgefüllte Röhren auf, die vielleicht als von Würmern herrührend gedeutet werden können.

Was die Fossilien betrifft, so zeigen sie die pflanzliche Substanz durch Ton verdrängt; von Verkohlung ist nirgends eine Spur anzutreffen. In der Farbe erscheinen sie meist rot oder blaurot, ganz selten weiß, wenn gelb, durch hellere Nuance von ihrer Umgebung unterschieden. Möglich, daß die chemische Einwirkung der Blätter auf die Versteinerungsmasse die Ursache der Verfärbung war.

So klein auch die Flora (61 Arten) im Vergleiche mit der von Flörsheim ist, so hat sie doch 42 Spezies mit dieser gemein, was eine starke Verwandtschaft beider bekundet.

Durch das Nichtvertretensein ganzer Familien, z. B. die der Palmen, Coniferen, Celastrineen, Ilicineen unterscheidet sie sich jedoch sofort von ihr. Das Verschwinden der australischen Typen und der Moreen bis auf ein Minimum, ferner die verhältnismäßig geringere Zahl derjenigen Pflanzen, welche aus dem Eocän in das Oligocän übergegangen sind, bei um so stärkerem Auftreten derer, welche bis ins Miocän erhalten blieben; das stark hervortretende Überwiegen derer, welche mit solchen des warmen Amerikas verwandt sind, vor denen Süd- und Zentralasiens, Afrikas und Europas scheinen uns auf ein etwas jüngeres Alter, als die Flörsheimer Tertiärflora besitzt, hinzudeuten, weshalb wir die Florula dem Aquitanien zuzuweisen geneigt sind. Besonders bemerkt wird an ihr die hervorragende Vertretung der Salicineen, Laurineen, Rhamneen und Papilionaceen; geradezu auffallend war mir die große Anzahl der aus verschiedenen Horizonten des Lagers stammenden, mannigfache Formen aufweisenden Blätter von *Rhamnus Decheni* Web., von der man annehmen muß, daß sie an der Wiesecker Pflanzengenossenschaft als Charakterpflanze wesentlichen Anteil genommen habe.

## Kryptogamen.

### Algen.

Gattung ***Confervites*** Brongn.

***Confervites wieseckiensis*** n. sp. (Taf. 43, Fig. 28.)

Die Pflanze besteht aus langen feinen verästelten Fäden; die Äste sind ebenfalls lang, gegenständig und zeigen sich bisweilen gegabelt.

Diese Art konnte ziemlich häufig beobachtet werden. Anfangs hielt ich sie für ein zufälliges Gebilde, bis mich an allen Exemplaren die regelmäßig wiederkehrende gegenständige Stellung der Äste überzeugte, daß sie ein solches nicht sein könnte. Wenn mehrere zusammen vorkommen, entsteht ein wahrer Wirrwarr von Fäden, in dem man sich nur schwer zurechtzufinden vermag. Am nächsten steht ihr *Confervites debilis* Heer (Fl. d. Schw. I, S. 21, Taf. 3, Fig. 3).

## Phanerogamen.

Familie der **Gramineen** R. Br.

Gattung ***Poacites*** Brongn.

***Poacites lepidus*** Heer. (Taf. 43, Fig. 52.)

Literatur s. Engelhardt, Dux, S. 147.

Die Blätter sind 2,5 lin. breit, linealisch, vorn lang zugespitzt, von vier Hauptnerven und sechs bis zehn sehr zarten Zwischennerven durchzogen.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Juncaceen** Ag.

Gattung ***Juncus*** L.

***Juncus retractus*** Heer. (Taf. 43, Fig. 53.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 2.

Die Halme sind 1—1,5 lin. breit, deutlich gestreift.

Unser Halmstück muß steif gewesen sein; es zeigt deutliche Nerven, deren Wölbung erhalten ist. Die Längsstreifen stellen sich unter der Lupe als punktiert dar.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Myriceen** Rich.

Gattung ***Myrica*** L.

***Myrica salicina*** Ung.

S. Flörsheim, S. 329.

Ein Blatt, welches in der Größe den Übergang von Heer, Fl. d. Schw. II, Taf. 71, Fig. 3 zu Fig. 2 bildet. In der Darmstädter Sammlung ein Blatt, das etwas länger und breiter ist als Fig. 3.

Familie der **Cupuliferen** Rich.

Gattung ***Quercus*** L.

***Quercus neriifolia*** Al. Br. (Taf. 43, Fig. 54.)

S. Flörsheim, S. 330.

***Quercus chlorophylla*** Ung.

S. Flörsheim S. 331.

Ein Blatt, welches dem von Heer in Fl. d. Schw. II, Taf. 75, Fig. 3, dargestellten gleicht.

***Quercus Weberi*** Egh. sp. (Taf. 43, Fig. 56.)

Literatur s. Engelhardt, Grasseth., S. 295.

Die Blätter sind länglich-lanzettförmig, am Grunde verschmälert, zugespitzt, am Rande wellig oder buchtig-gezähnt, gestielt; der Mittelnerv tritt hervor, die Seitennerven sind randläufig und zart.

Bei dieser Art ist der Formenkreis ein ansehnlicher, wie auch die in Wieseck gefundenen Exemplare bezeugen, und es ist leicht möglich, daß späterhin eine Vereinigung mit solchen von *Quercus Gmelini* Ung. stattfindet. Daß die lange Verschmälerung am Grunde nicht immer vorhanden war, zeigt Webers (Palaeont. II) Fig. 2.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Quercus furcinervis*** Roßm. sp. (Taf. 44, Fig. 49.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 50.

Die Blätter sind lanzettförmig, ei-lanzettförmig, linealisch-lanzettförmig, linealisch, eirund oder elliptisch, zugespitzt oder langzugespitzt, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, am Rande ausgeschweift-gezähnt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zahlreich, stark, randläufig, an der Spitze gegabelt, die Tertiärnerven entspringen unter beinahe rechtem Winkel.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus spicata* Sm. (Java.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Quercus Gmelini*** Al. Br. (Taf. 43, Fig. 55.)

S. Flörsheim, S. 333.

***Quercus mediterranea*** Ung. (Taf. 43, Fig. 48.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 18 und Pilar, Fl. sused, S. 41.

Die Blätter sind lederig, länglich, länglich-lanzettförmig, eiförmig oder elliptisch, an der Spitze stumpf oder spitz, am Grunde verschmälert oder gerundet, scharf gesägt; die sieben bis zehn Seitennerven sind randläufig, einfach oder zum Teil gegabelt.

Groß ist der Formenreichtum auch dieser Art, von der wir nur ein Exemplar vor Augen gehabt haben. Dieses, das zu den größeren gehört, zeigt die Spaltung einiger Seitennerven, die wir u. a. auch bei Blättern von Kumi (Fig. 10) und Parschlug (Syll. pl. foss., Fig. 1 auf Taf. 41) zu sehen vermögen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Quercus pseudococcifera* Desf. (Südeuropa, Nordafrika, wärmeres Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Castanea*** Tourn.

***Castanea atavia*** Ung. (Taf. 43, Fig. 57.)

S. Flörsheim, S. 335.

Das abgebildete Blatt befindet sich im Mineralogischen Institute der Universität Gießen.

Familie der **Moreen** Endl.

Gattung ***Ficus*** L.

***Ficus lanceolata*** Heer. (Taf. 43, Fig. 49.)

S. Flörsheim, S. 336.

Das abgebildete Exemplar befindet sich im Besitz des Mineralogischen Instituts der Universität Gießen. Größere Bruchstücke sind in ziemlicher Anzahl in der Paläontologischen Sammlung des Senckenbergischen Museums vorhanden, in der Darmstädter Sammlung eins, das Heer, Balt. Fl., Taf. 22, Fig. 2, beinahe gleichkommt.

Familie der **Plataneen** Lest.

Gattung ***Platanus*** L.

***Platanus aceroides*** Göpp. (Taf. 43, Fig. 58.)

Literatur s. Staub, Zsilthal, S. 298.

Die Blätter sind handspaltig, am Grunde gestutzt, dreilappig, seltener unzerteilt oder beinahe fünflappig, der Mittellappen ist beiderseits zwei- bis vierzähnig, die großen Seitenlappen sind gezähnt, mit großen, ungleichen und spitzen Zähnen versehen.

Verwandte jetztweltliche Art: *Platanus occidentalis* L. (Nordamerika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän, Pliocän.

Familie der **Salicineen** Bartl.

Gattung ***Salix*** L.

***Salix varians*** Göpp. (Taf. 44, Fig. 2.)

S. Flörsheim, S. 342.

Nicht selten.

***Salix arcinervea*** Web. (Taf. 44, Fig. 3.)

Literatur s. Heer, Fl. d. Schw. II, S. 29.

Die Blätter sind gestreckt-lanzettförmig, zerstreut-feingesägt; die Seitennerven entspringen teilweise unter beinahe rechtem Winkel und sind sehr gekrümmt.

Diese Art ist wahrscheinlich mit der vorigen zu vereinigen, wie es Menzel in Senftenberg, S. 13 bereits getan hat.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

***Salix Brauni*** Egh. sp. (Taf. 44, Figg. 4—6.)

S. Flörsheim, S. 344.

Fig. 4 zeigt die Form *longa* Al. Br., Fig. 5 die Form *angusta* Heer, Fig. 6 die Form *tenera* Al. Br.

Gattung ***Populus*** L.

***Populus melanaria*** Heer. (Taf. 43, Fig. 59.)

Heer, Fl. d. Schw. II, S. 16, Taf. 54, Fig. 7; Taf. 57, Fig. 1.

Die Blätter sind deltoidisch, gesägt, zugespitzt.

Ob *Populus melanaria* Heer mit *P. latior* Al. Br. zu vereinigen sei, bleibt bei dem Mangel an Material noch offen. Das so seltene Vorkommen läßt vermuten, daß wir es nur mit einer Form zu tun haben.

Verwandte jetztweltliche Art: *Populus nigra* L. (Europa, Kaukasus), *P. dilatata* Ait. (Kaukasus, Persien).

Zeitliche Verbreitung: Bisher Miocän.

***Populus mutabilis*** Heer. (Taf. 44, Fig. 1.)

S. Flörsheim, S. 342.

Außer der Form *lancifolia* war noch die Form *ovalis* vorhanden.

Familie der **Laurineen** Endl.

***Laurus primigenia*** Ung. (Taf. 44, Fig. 7.)

S. Flörsheim, S. 345.

Mehrfach gefunden worden. In der Darmstädter Sammlung befindet sich eins, das etwas kürzer und schmäler als das abgebildete ist.

***Laurus lalages*** Ung. (Taf. 44, Fig. 8.)

S. Flörsheim, S. 348.

Mehrfach vorhanden.

***Laurus ocoteaefolia*** Ett. (Taf. 44, Fig. 9.)

S. Flörsheim, S. 347.

Nicht selten.

***Laurus swoszowiciana*** Ung. (Taf. 44, Fig. 21.)

Literatur s. Engelhardt, Dolnja Tuzla, S. 25.

Die Blätter sind lanzettförmig, am Grunde ein wenig verschmälert; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart und zerstreut.

Diese Blätter unterscheiden sich von denen aller anderen *Laurus*-Arten durch ihre steiflederige Textur und ihren scharfen Rand.

Ob das Blatt Fig. 10 auf Taf. 9 von Heers Beitr. z. Sächs.-Thür. Braunk. wirklich hierher gehöre, kann nicht gesagt werden, da es keine Seitennerven zeigt.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Gattung ***Persea*** Gärtn.

***Persea speciosa*** Heer. (Taf. 44, Fig. 25.)

S. Flörsheim, S. 349.

***Persea radobojana*** Ett. (Taf. 44, Fig. 24.)

S. Flörsheim, S. 349.

Gattung ***Cinnamomum*** Burm.

***Cinnamomum lanceolatum*** Ung. sp. (Taf. 44, Fig. 23.)

S. Flörsheim, S. 351.

***Cinnamomum polymorphum*** Al. Br. sp.

S. Flörsheim, S. 352.

Ein Exemplar in der Darmstädter Sammlung, das Heer, Fl. d. Schw. II, Taf. 94, Fig. 21, gleicht.

***Cinnamomum Roßmäßleri*** Heer. (Taf. 44, Fig. 22.)

S. Flörsheim, S. 354.

Es fand sich nur die Form *foliis lanceolata-oblongis* vor.

***Cinnamomum sezannense*** Wat. (Taf. 44, Fig. 26.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 25.

Die Blätter sind lederig, gestreckt-lanzettförmig, in den Stiel verschmälert, allmählich zugespitzt, ganzrandig, dreifachnervig; die seitlichen Grundnerven entspringen über dem Grunde, laufen mit dem Rande parallel und sind über der Mitte durch Seitennerven miteinander verbunden, während sie nach dem Rande zu durch Bogen verbundene Nerven aussenden, die zarten Nervillen entspringen unter rechtem Winkel aus dem Mittelnerven.

Unser Blatt, dem leider Grund und Spitze fehlen, muß wohl hierhergezogen werden. Die Art ist insofern interessant, als sie unter den Tertiärpflanzen Deutschlands eine Seltenheit ist. Die große Ähnlichkeit mit einzelnen von den Autoren zu *Cinnamomum lanceolatum* Heer gezogenen Blättern spricht dafür, daß wir es möglicherweise nur mit einer Form dieser Art zu tun haben, wie denn auch Friedrich schon bemerkte, daß sie sich am besten an die Form *Phyllites cinnamomeus* Roßm. (Altsattel, Taf. 1, Fig. 2) anschlösse. Einzelne Blätter neigen allerdings wieder *Cinnamomum polymorphum* Al. Br. zu, eine Erscheinung, die wir bei Blättern dieser Gattung nur zu oft zu bemerken Gelegenheit haben.

Verwandte jetztweltliche Arten: Nach Saporta *Cinnamomum culilawan* Nees, *C. Burmanni* Bl. (Tropisches Asien.)

Zeitliche Verbreitung: Eocän, Oligocän.

Bemerkung: Es fand sich noch ein Bruchstück vor, das wahrscheinlich zu *Cinnamomum Buchi* Heer gehört.

Gattung ***Benzoin*** Nees ab Esenb.

***Benzoin antiquum*** Heer. (Taf. 44, Figg. 27, 28.)

S. Flörsheim, S. 351.

Vorausgesetzt, daß *Benzoin attenuatum* Heer hiermit zu vereinigen sei, würde Fig. 27 der Form *antiquum*, Fig. 28 der *attenuatum* zuzuweisen sein.

Familie der **Proteaceen** Lindl.

Gattung ***Banksia*** L. fil.

***Banksia longifolia*** Ung. sp. (Taf. 44, Fig. 11.)

S. Flörsheim, S. 357.

Nur ein Exemplar vorhanden.

***Grevillea haeringiana*** Ett. (Taf. 44, Fig. 47, 48.)

S. Flörsheim, S. 357.

Darmstädter Sammlung.

Familie der **Rubiaceen** Juss.

Gattung ***Cinchonidium*** Ung.

***Cinchonidium bilinicum*** Ett. (Taf. 44, Fig. 10.)

Literatur s. Ettingshausen, Leoben, S. 4.

Die Blätter sind gestielt, etwas lederig, ei-lanzettförmig oder lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade, auslaufend, hervortretend, die zehn bis zwölf jederseitigen Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind gegen die Basis verkürzt, die Tertiärnerven sind zart, entspringen unter rechtem Winkel und bilden ein lockermaschiges Netz.

Soweit das Blattnetz dieser auch von Sagor nachgewiesenen Art erhalten ist, zeigt es sich dem in Leoben, Fig. 2a, abgebildeten gleich. Unser Blatt steht dem von Bilin, Fig. 30, und dem von Leoben, Fig. 1, ganz nahe, letzterem besonders auch in der Stärke des Mittelnerven.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Myrsineen** R. Br.

Gattung ***Myrsine*** L.

***Myrsine doryphora*** Ung. (Taf. 44, Fig. 12.)

S. Flörsheim, S. 366.

Familie der **Sapotaceen** Endl.

Gattung ***Sapotacites*** Ett.

***Sapotacites minor*** Ett. (Taf. 44, Fig. 17.)

S Flörsheim, S. 368.

***Sapotacites sideroxyloides*** Ett. (Taf. 44, Fig. 13.)

S. Flörsheim, S. 368.

Familie der **Ericaceen** Endl.

Gattung ***Andromeda*** L.

***Andromeda protogaea*** Ung.

S. Flörsheim, S. 373.

In verschiedenen Größen und Formen, teilweise mit gut erhaltener Nervatur gefunden worden.

Familie der **Bombaceen** Kth.

Gattung ***Bombax*** L.

***Bombax neptuni*** Ung. sp. (Taf. 44, Fig. 20.)

S. Flörsheim, S. 377.

***Bombax chorisiaefolium*** Ett.

S. Flörsheim, S. 377.

Zwei schöne Exemplare in der Darmstädter Sammlung, von denen das eine Ettingshausen, Bilin, Taf. 42, Fig. 5, gleicht, das andere etwas größer ist.

Familie der **Tiliaceen** Juss.

Gattung ***Elaeocarpus*** L.

***Elaeocarpus europaeus*** Ett. (Taf. 44, Fig. 46.)

Ettingshausen, Bilin III, S. 16, Taf. 43, Fig. 6—10. Engelhardt, Jesuitengr., S. 52, Taf. 12, Fig. 8, 9.

Die Blätter sind gestielt, lederig, elliptisch oder länglich-elliptisch, am Grunde spitz, an der Spitze etwas vorgezogen und stumpf, am Rande gekerbt-gesägt; der Mittelnerv ist stark, hervortretend, gerade, auslaufend, die Seitennerven sind parallel, gebogen, etwas hin und her gebogen, verzweigt, gehen unter spitzen Winkeln aus, die Äste divergieren unter spitzen Winkeln und bilden Schlingen, die querlaufenden Tertiärnerven sind sehr zart.

Zum ersten Male außerhalb Böhmens aufgefunden.

Verwandte jetztweltliche Art: *Elaeocarpus Cummingii* Herb. (Philippinen.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Darmstädter Sammlung.

Familie der **Sapindaceen** Juss.

Gattung ***Sapindus*** L.

***Sapindus falcifolius*** Al. Br. (Taf. 44, Fig. 15.)

S. Flörsheim, S. 378.

Gattung ***Cupania*** Ph.

***Cupania neptuni*** Ung. (Taf. 44, Fig. 14.)

Unger, Syll. pl. foss. I, S. 35, Taf. 16, Figg. 1—4.

Die Blätter sind gefiedert (?), die Blättchen gestielt, groß, länglich oder länglich-eiförmig, stumpf oder zugespitzt, am Grunde etwas ungleichseitig, am Rande mit Ausnahme der Grundgegend scharf gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind etwas gekrümmt, bogig verbunden.

Unger, Syll. pl. foss. I, Taf. 15, Figg. 7, 8 wurden als zu *Bombax* gehörig abgetrennt.

Verwandte jetztweltliche Art: *Cupania scorbiculata* H. B. (Brasilien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

Familie der **Celastrineen** R. Br.

Gattung ***Elaeodendron*** Jacq.

***Elaeodendron Gaudini*** Heer. (Taf. 44, Fig. 16.)

Heer, Fl. d. Schw. III, S. 71, Taf. 122, Figg. 3, 4.

Die Blätter sind lederig, länglich oder länglich-oval, gesägt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind bogenläufig, verzweigt.

Heer betont, daß die Zähne stumpflich seien. Daß dies nicht durchgehend der Fall, beweist seine Fig. 3, wo sie spitz erscheinen. Auch in der Größe zeigen sie Verschiedenheit. — Ob *Elaeodendron helveticum* Heer wirklich spezifisch verschieden von dieser Art sei, erscheint mir noch nicht ausgemacht; das geringe Vergleichsmaterial läßt zurzeit eine Feststellung nicht zu. Bei lebenden Celastrineen beobachtete ich ein geringes Schwanken der Zahl der Seitennerven innerhalb der Blätter einer Art und ist mir darum ein solches in geringem Umfange nicht ausschlaggebend. Äußere Randfelder außerhalb der größeren Hauptfelder sind bei beiden zu beobachten, und so bliebe nur die geringere Ausdehnung der letzteren als Unterscheidungsmerkmal übrig.

Verwandte jetztweltliche Art: *Elaeodendron glaucum* Vahl. sp. (Ostindien).

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

***Elaeodendron styriacum*** Ett. (Taf. 44, Fig. 18.)

Literatur s. Ettingshausen, Sagor II, S. 34.

Die Blätter sind gestielt, länglich-elliptisch oder eiförmig-elliptisch, an der wenig verschmälerten Basis stumpf, am Rande kleingezähnt, lederig; der Mittelnerv tritt am Grunde stark hervor und verfeinert sich nach der Spitze zu; die Seitennerven sind fein und entspringen unter spitzen Winkeln, die Nervillen sind sehr fein.

Ob das Blatt von *Quercus valdensis* Heer, Fl. d. Schw. III, Taf. 151, Fig. 17, hierher zu ziehen sei?

Verwandte jetztweltliche Art: *Elaeodendron capense* Eckl. & Zeph. (Südafrika.)

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Gattung ***Maytenus*** Feuill.

***Maytenus europaea*** Ett. (Taf. 44, Fig. 19.)

S. Flörsheim, S. 382.

Familie der **Rhamneen** R. Br.

Gattung ***Rhamnus*** Tourn.

***Rhamnus aizoon*** Ung.

Ein Blatt, das Unger, Sotzka, Taf. 31, Fig. 7, gleicht, nur etwas breiter ist.

***Rhamnus brevifolius*** Al. Br.

S. Flörsheim, S. 385.

Ein Blatt, das Heer, Fl. d. Schw. III, Taf. 123, Fig. 28, gleicht.

***Rhamnus Roßmäßleri*** Ung. (Taf. 44, Figg. 31, 32.)

S. Flörsheim, S. 386.

Häufiger als die vorigen Arten.

***Rhamnus Decheni*** Web. (Taf. 44, Figg. 29, 30.)

S Flörsheim, S. 386.

Eine überaus große Anzahl von Blättern lag vor, die es ermöglichte, den Formenkreis derselben wenigstens in den Hauptzügen festzustellen. Was die Gestalt anbetrifft, so tritt die lanzettförmige am seltensten auf, am häufigsten die ei-lanzettförmige. Die größte Breite zeigt sich bald in, bald über, auch unter der Mitte. Der Mittelnerv ist verschieden, doch nie sehr stark; die Seitennerven verlaufen fast durchgängig parallel. Ihre Zahl ist nicht konstant, ihre gegenseitige Entfernung in verschiedenen Blättern verschieden.

***Rhamnus rectinervis*** Heer.

S. Flörsheim, S. 386.

In der Darmstädter Sammlung ein Stück, das Heer, Fl. d. Schw. III, Taf. 95, Fig. 2, sehr ähnlich ist.

Familie der **Juglandeen** DC.

Gattung ***Juglans*** L.

***Juglans acuminata*** Ung. (Taf. 44, Fig. 35.)

S. Flörsheim, S. 387.

Nicht selten, tritt in verschiedenen Formen auf.

***Juglans bilinica*** Ung. (Taf. 44, Fig. 34.)

S. Flörsheim, S. 388.

Bruchstücke nicht selten.

Gattung ***Carya*** Nutt.

***Carya costata*** Stbg. sp. (Taf. 44, Fig. 37.)

S. Flörsheim, S. 388.

Gattung ***Pterocarya*** Kth.

***Pterocarya denticulata*** Web. sp. (Taf. 44, Fig. 36.)

S. Flörsheim, S. 389.

Familie der **Combretaceen** R. Br.

Gattung ***Terminalia*** L.

***Terminalia radobojana*** Ung. (Taf. 44, Fig. 38.)

S. Flörsheim, S. 391.

Familie der **Myrtaceen** R. Br.

Gattung ***Eucalyptus*** Hérit.

***Eucalyptus oceanica*** Ung.

S. Flörsheim, S. 394.

In der Darmstädter Sammlung ein Exemplar, das Ettingshausen, Bilin III, Taf. 54, Fig. 22, vergleichbar ist, aber die Spitze und vollzählige Seitennerven erhalten zeigt.

Familie der **Papilionaceen** Endl.

Gattung ***Oxylobium*** Andr.

***Oxylobium miocenicum*** Ett. (Taf. 44, Fig. 41.)

S. Flörsheim, S. 397.

Gattung ***Cassia*** L.

***Cassia ambigua*** Ung. (Taf. 44, Fig. 40.)

S. Flörsheim, S. 400.

***Cassia feroniae*** Ett. (Taf. 44, Fig. 45.)

S. Flörsheim, S. 399.

***Cassia phaseolites*** Ung. (Taf. 44, Figg. 42, 44.)

S. Flörsheim, S. 399.

Nicht selten.

Gattung ***Leguminosites*** Heer.

***Leguminosites proserpinae*** Heer. (Taf. 44, Fig. 39.)

Literatur s. Engelhardt, Stranitzen etc., S. 183.

Die Blättchen sind lederig, kurzgestielt, elliptisch oder länglich-elliptisch, an der Spitze ausgerandet; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind sehr zart, meist verwischt.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

Familie der **Mimoseen** R. Br.

Gattung ***Acacia*** Tourn.

***Acacia sotzkiana*** Ung. (Taf. 44, Fig. 33.)

Literatur s. Engelhardt, Zenica-Sarajevo, S. 22.

Die Blätter sind doppelt-gefiedert (?), die Blättchen lanzettförmig, häutig oder wenig lederig.

Sicher sind unter diesem Namen Blättchen verschiedener Arten zusammengestellt.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän, Miocän.

**Blatt mit unbestimmter Stellung.**

Gattung ***Phyllites*** Stbg.

***Phyllites reticulosus*** Roßm. (Taf. 44, Fig. 45.)

Literatur s. Friedrich, Prov. Sachsen, S. 37.

Die Blätter sind lederig, länglich-oval, an der Spitze ausgerandet, ganzrandig; der Mittelnerv ist gerade und stark, die feinen Seitennerven sind abstehend und bilden nahe dem Rande flache Bogen.

Ich muß Friedrich beistimmen, der die Vergleichung mit Blättern von *Chrysophyllum* nicht angängig findet. Mehr Ähnlichkeit scheinen mir solche von *Vochysia Vahlii* Pohl (Brasilien) zu haben.

Zeitliche Verbreitung: Oligocän.

# Alphabetisches Verzeichnis der beschriebenen Pflanzenreste.


Seite

**A.**

*Acacia sotzkiana* . . . . . 422
*Andromeda protogaea* . . . . . 417

**B.**

*Banksia longifolia* . . . . . 416
*Benzoin antiquum* . . . . . 416
*Bombax chorisiaefolium* . . . . . 418
*Bombax neptuni* . . . . . 418

**C.**

*Carya costata* . . . . . 420
*Cassia ambigua* . . . . . 421
*Cassia feroniae* . . . . . 421
*Cassia phaseolites* . . . . . 421
*Cinchonidium bilinicum* . . . . . 417
*Cinnamomum lanceolatum* . . . . . 415
*Cinnamomum polymorphum* . . . . . 415
*Cinnamomum Roßmäßleri* . . . . . 415
*Cinnamomum sezannense* . . . . . 416
*Confervites wieseckiensis* . . . . . 411
*Cupania neptuni* . . . . . 418

**E.**

*Elaeocarpus europaeus* . . . . . 418
*Elaeodendron Gaudini* . . . . . 419
*Elaeodendron styriacum* . . . . . 419
*Eucalyptus oceanica* . . . . . 421

**F.**

*Ficus lanceolata* . . . . . 413

**G.**

*Grevillea haeringiana* . . . . . 416

**J.**

*Juglans acuminata* . . . . . 420
*Juglans bilinica* . . . . . 420
*Juncus retractus* . . . . . 411

**L.**

*Laurus lalages* . . . . . 415
*Laurus ocoteaefolia* . . . . . 415
*Laurus primigenia* . . . . . 415
*Laurus swoszowiciana* . . . . . 415
*Leguminosites proserpinae* . . . . . 421

Seite

**M.**

*Maytenus europaeus* . . . . . 419
*Myrica salicina* . . . . . 412
*Myrsine doryphora* . . . . . 417

**O.**

*Oxylobium miocenicum* . . . . . 421

**P.**

*Persea radobojana* . . . . . 415
*Persea speciosa* . . . . . 415
*Phyllites reticulosa* . . . . . 422
*Platanus aceroides* . . . . . 413
*Poacites lepidus* . . . . . 411
*Populus melanaria* . . . . . 414
*Populus mutabilis* . . . . . 414
*Pterocarya denticulata* . . . . . 421

**Q.**

*Quercus chlorophylla* . . . . . 412
*Quercus furcinervis* . . . . . 412
*Quercus Gmelini* . . . . . 413
*Quercus mediterranea* . . . . . 413
*Quercus neriifolia* . . . . . 412
*Quercus Weberi* . . . . . 412

**R.**

*Rhamnus aizoon* . . . . . 420
*Rhamnus brevifolius* . . . . . 420
*Rhamnus Decheni* . . . . . 420
*Rhamnus rectinervis* . . . . . 420
*Rhamnus Roßmäßleri* . . . . . 420

**S.**

*Salix arcinervea* . . . . . 414
*Salix Brauni* . . . . . 414
*Salix varians* . . . . . 414
*Sapindus falcifolius* . . . . . 418
*Sapotacites minor* . . . . . 417
*Sapotacites sideroxyloides* . . . . . 417

**T.**

*Terminalia radobojana* . . . . . 421

# Tafelerklärungen.

Vorbemerkung: Alle Abbildungen zeigen, soweit nichts anderes bemerkt ist, photolithographische Verkleinerung auf zwei Drittel der eigentlichen Größe; die von Tafel 45 erscheinen in natürlicher Größe.

## Tafel 37.

Fig. 1, 2. *Halymenites* sp.
„ 3. *Sphaerococcites caespitosus* n. sp.
„ 4. *Fucus oligocaenicus* n. sp.
„ 5—7. *Laminarites latus* n. sp.
„ 8. *Lygodium* sp.
„ 9. *Adiantum* sp.
„ 10. *Halymenites dichotomus* n. sp.
„ 11, 12. *Phragmites oeningensis* Al. Br.
„ 13, 16, 24. *Libocedrus salicornioides* Endl. sp. (Fig. 24 um 1/3 vergrößert.)
„ 14. *Callitris Brongniarti* Endl. sp.
„ 15. *Lithoderma* sp.
„ 17, 18, 38, 40. *Sequoia Langsdorfii* Brongn. sp. (Figg. 38, 40 um 1/3 vergrößert.)
„ 19, 20. *Podocarpus eocenica* Ung.
„ 21. *Taxodium distichum miocenum* Heer.
„ 22. *Smilax grandifolia* Ung. sp.
„ 23. *Pteris* sp.
„ 25, 37. *Sequoia Sternbergi* Göpp sp.
„ 26. *Sabal haeringiana* Ung. sp.
„ 27. *Iris floersheimensis* n. sp.
„ 28. *Poacites laevis* Al. Br.
„ 29. *Cyperites binervis* Ett.
„ 30, 31. *Arundo Göpperti* Münst. sp.
„ 32, 33, 47. *Casuarina sotzkiana* Ung. sp.
„ 34. *Myrica sagoriana* Ett.
„ 35. *Pinus hepios* Ung. sp.
„ 36. *Pinus rigios* Ung. sp.
„ 39, 41. *Abies* sp.
„ 42, 48. Reste von monokotyler Pflanze.
„ 43, 44. *Myrica lignitum* Ung. sp.
„ 45. *Cyperus latifolius* n. sp.
„ 46. *Palmophyllum oligocaenicum* n. sp.
„ 49. *Phoenicites* sp.
Fig. 50. *Myrica salicina* Ung.
„ 51. *Artanthe Kinkelini* n. sp.
„ 52. *Myrica acuminata* Ung.

## Tafel 38.

Fig. 1, 6. *Myrica banksiaefolia* Ung.
„ 2. *Carpinus grandis* Ung.
„ 3, 16. *Quercus elaena* Ung.
„ 4, 5. *Quercus neriifolia* Al. Br.
„ 7. *Quercus mediterranea* Ung.
„ 8. *Myrica hakeaefolia* Ung.
„ 9. *Castanea atavia* Ung.
„ 10. *Ulmus longifolia* Ung., Form *Bronnii*.
„ 11, 12. *Quercus chlorophylla* Ung.
„ 13. *Quercus apocynophyllum* Ett.
„ 14, 15. *Quercus myrtilloides* Ung.
„ 17. *Quercus argute-serrata* Heer.
„ 18, 19. *Quercus lonchitis* Ung.
„ 20. *Quercus valdensis* Heer.
„ 21. *Quercus decurrens* Ett.
„ 22. *Ficus lanceolata* Heer.
„ 23, 27. *Ficus multinervis* Heer.
„ 24. *Ficus jynx* Ung.
„ 25. *Ficus Göpperti* Ett.
„ 26. *Quercus cruciata* Al. Br.
„ 28. *Ficus wetteravica* Ett.
„ 29. *Ficus pyriformoides* n. sp.
„ 30, 31. *Ficus aglajae* Ung.
„ 32. *Ficus arcinervis* Heer.
„ 33. *Ficus savinensis* Ett.
„ 34. *Ficus floersheimensis* n. sp.
„ 35. *Quercus Gmelini* Al. Br.
„ 36. *Ficus tiliaefolia* Al. Br. sp.
„ 37. *Artocarpidium olmediaefolium* Ung.

Fig. 38. *Populus latior* Al. Br.
„ 39. *Ficus tenuinervis* Ett.
„ 40. *Ficus ovalifolia* n. sp.
„ 41, 44. *Populus mutabilis* Heer.
„ 42, 43. *Ficus coriacifolia* n. sp.
„ 45. *Salix varians* Göpp.
„ 46. *Populus Gaudini* Fischer-Ooster.

## Tafel 39.

Fig. 1. *Salix varians* Göpp.
„ 2. *Salix denticulata* Heer.
„ 3. *Salix aquitanica* Ett.
„ 4—8, 11. *Salix Brauni.* Form *angusta* Fig. 4, 5; Form *media* 6, 7; Form *tenera* Fig. 8, 11.
„ 9. Frucht von *Salix.* (Um 1/3 vergrößert.)
„ 10. *Coccoloba acetangula* Ett.
„ 12. *Pisonia eocenica* Ett.
„ 13, 14. *Laurus Fürstenbergi* Al. Br.
„ 15. *Laurus lalages* Ung.
„ 16, 17. *Laurus protodaphne* Web.
„ 18, 19. *Laurus ocoteaefolia* Ett.
„ 20, 25. *Laurus agathophyllum* Ung.
„ 21. *Laurus princeps* Heer.
„ 22, 23. *Laurus primigenia* Ung.
„ 24. *Laurus stenophylla* Ett.
„ 26. *Litsaea dermatophyllon* Web.
„ 27, 33. *Benzoin antiquum* Heer.
„ 28, 35. *Persea radobojana* Ett.
„ 29. *Laurus styracifolia* Web.
„ 30. *Laurus grandifolia* Ett.
„ 31. *Persea hapalophylla* Ett.
„ 32. *Persea speciosa* Heer.
„ 34. *Sassafras aesculapi* Heer.
„ 36. *Oreodaphne* sp.
„ 37, 38. *Persea Braunii* Heer.
„ 39. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.

## Tafel 40.

Fig. 1. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
„ 2, 3. *Cinnamomum polymorphum* Al. Br. sp.
„ 4. *Cinnamomum Buchi* Heer.
„ 5, 10. *Cinnamomum spectabile* Heer.
„ 6. *Apocynophyllum helveticum* Heer.
Fig. 7, 8. *Cinnamomum Roßmäßleri* Heer.
„ 9. *Daphnogene Ungeri* Heer.
„ 11. *Persoonia Heeri* n. sp.
„ 12, 28. *Grevillea haeringiana* Ett.
„ 13, 14. *Banksia longifolia* Ung. sp.
„ 15. *Banksia deikeana* Heer.
„ 16, 17. *Dryandra Brongniartii* Ett. (Um 1/3 vergrößert.)
„ 18. *Banksia graeffiana* Heer.
„ 19. *Santalum acheronticum* Ung.
„ 20. *Cinnamomum lanceolatum* Ung. sp.
„ 21. *Daphne apollinis* Ung.
„ 22 *Elaeagnus acuminata* Web.
„ 23. *Daphne protogaea* Ett.
„ 24. *Daphne lignitum* Ett.
„ 25 *Lomatia Swantewiti* Ung.
„ 26. *Dryandroides lepida* Heer.
„ 27. *Banksia haeringiana* Ett.
„ 29. *Cinchonidium randiaefolium* Ett.
„ 30. *Rhopala aneimiaefolia* Heer.
„ 31. *Cinchonidium titanum* Ung. sp.
„ 32. *Ternstroemia radobojana* Ett.
„ 33, 34. *Fraxinus primigenia* Ung.
„ 35—37. *Neritinium angustifolium* Ett.
„ 38. *Apocynophyllum Reussi* Ett.
„ 39—40. *Echitonium sophiae* Web.
„ 41. *Apocynophyllum amsoniae* Ung.
„ 43. *Apocynophyllum angustum* Ett.
„ 44. *Apocynophyllum pachyphyllum* Ett.
„ 45, 48. *Apocynophyllum serratum* Ett.
„ 46, 47. *Morinda stygia* Ung.
„ 49. *Neritinium majus* Ung.

## Tafel 41.

Fig. 1. *Apocynophyllum stenophyllum* Ung.
„ 2. *Echitonium sophiae* Web.
„ 3. *Apocynophyllum Reussi* Ett.
„ 4. *Neritinium longifolium* Ung.
„ 5. *Porana oeningensis* Heer.
„ 6. *Myoporiphyllum angustum* Ett.
„ 7, 8. *Diospyros brachysepala* Al. Br.
„ 9. *Myrsine doryphora* Ung.
„ 10. *Myrsine salicina* Ett.

Fig. 11. *Myrsine centaurorum* Ung.
„ 12. *Myrsine clethrifolia* Sap.
„ 13. *Ardisia troglodytarum* Ung. sp.
„ 14. *Diospyros anceps* Heer.
„ 15. *Euclea miocenica* Ung.
„ 16. *Styrax stylosa* Heer.
„ 17. *Styrax boreale* Ung.
„ 18, 23. *Vaccinium acheronticum* Ung.
„ 19, 24. *Vaccinium reticulatum* Al. Br.
„ 20. *Vaccinium attenuatum* Al. Br.
„ 21. *Myrsine celastroides* Ett. (Um 1/3 vergr.)
„ 22. *Myrsine Zaddachi* Heer.
„ 25, 26. *Sapotacites minor* Ett.
„ 27, 39. *Bumelia oreadum* Ung.
„ 28, 29. *Bumelia ambigua* Ett.
„ 30. *Sapotacites tenuinervis* Heer.
„ 31. *Sapotacites mimusops* Ett.
„ 32. *Chrysophyllum sagorianum* Ett.
„ 33. *Sideroxylon hepios* Ung.
„ 34. *Sideroxylon Putterliki* Ung.
„ 35, 40. *Andromeda protogaea* Ung.
„ 36. *Andromeda tristis* Ung
„ 37, 38. *Ceratopetalum haeringianum* Ett.
„ 41. *Andromeda tremula* Heer.
„ 42. *Araliophyllum montanum* Ett.
„ 43. *Panax longissimum* Ung.
„ 44. *Magnolia dianae* Ung.
„ 45. *Sapotacites daphnes* Ung. sp.
„ 46. *Sterculia cinnamomea* Ett.
„ 47. *Sapotacites sideroxyloides* Ett.
„ 48. *Ceratopetalum radobojanum* Ett.
„ 49. *Cunonia bilinica* Ett.
„ 50. *Callicoma microphylla* Ett.
„ 51. *Weinmannia sotzkiana* Ett.
„ 52. *Cunonia europaea* Ung.
„ 53, 54. *Anoectomeria Brongniartii* Sap.
„ 55. *Nelumbium Buchi* Ett.
„ 56. *Sapindus falcifolius* Al. Br.
„ 57, 59. *Bombax chorisiaefolium* Ett.
„ 58. *Coriaria loclensis* Heer.
„ 60, 62. *Banisteria haeringiana* Ett.
„ 61. *Bombax neptuni* Ung. sp.
„ 63. *Sapindus densifolius* Heer.
„ 64. *Dodonaea salicites* Ett.

## Tafel 42.

Fig. 1. *Celastrus persei* Ung.
„ 2. *Celastrus andromedae* Ung.
„ 3. *Celastrus acherontis* Ung.
„ 4, 5. *Celastrus elaenus* Ung.
„ 6, 7. *Celastrus europaeus* Ung.
„ 8. *Celastrus dubius* Ung.
„ 9. *Celastrus oreophilus* Ung.
„ 10. *Celastrus pachyphyllus* Ett.
„ 11, 12. *Celastrophyllum myricoides* Ett.
„ 13. *Evonymus Heeri* Ett.
„ 14, 15. *Maytenus europaea* Ett.
„ 16. *Elaeodendron sagorianum* Ett.
„ 17. *Ilex parschlugiana* Ung.
„ 18. *Rhamnus brevifolia* Al. Br.
„ 19. *Ilex dianae* Ett.
„ 20. *Ilex neogena* Ung.
„ 21, 22. *Ilex berberidifolia* Heer.
„ 23. *Ilex Menzeli* n. sp.
„ 24. *Ilex denticulata* Heer.
„ 25. *Ilex stenophylla* Ung.
„ 26 28. *Rhus prisca* Ett. (28 um 1/3 vergr.)
„ 27, 30. *Rhus sagoriana* Ett.
„ 29. *Rhus appendiculata* Ett. (Um 1/3 vergr.)
„ 31. *Elaeodendron degener* Ung. sp.
„ 32. *Apocynophyllum serratum* Ett. (?)
„ 33, 34. *Rhamnus Roßmäßleri* Ung.
„ 35. *Rhamnus Gaudini* Heer.
„ 36, 37. *Rhamnus eridani* Ung.
„ 38. *Evonymus latoniae* Ung.
„ 39, 44. *Rhamnus aizoon* Ung.
„ 40. *Rhamnus aizoides* Ung.
„ 41. *Rhamnus rectinervis* Heer.
„ 42, 43. *Rhamnus Decheni* Web.
„ 45, 46, 48. *Melastoma* sp.
„ 47. *Terminalia radobojensis* Ung.
„ 49, 50. *Ptelaea Weberi* Heer.
„ 51, 52. *Juglans vetusta* Heer.
„ 53. *Xanthoxylon serratum* Heer.
„ 54. *Juglans rostrata* Göpp.
„ 55—57. *Juglans acuminata* Al. Br. Fig. 55, Form *latifolia*.
„ 58, 59. *Carya costata* Stbg. sp.
„ 60. *Rhus latoniae* Ett.
„ 61. *Juglans Ungeri* Heer.

## Tafel 43.

Fig. 1—3. *Juglans bilinica* Ung.
„ 4. *Pterocarya denticulata* Web. sp.
„ 5, 6. *Carya Heeri* im Sinne Heers.
„ 7. *Myrtophyllum caryophylloides* n. sp.
„ 8. *Eucalyptus grandifolia* Ett.
„ 9. *Myrtus bosniaca* Egh.
„ 10, 22. *Oxylobium miocenum* Ett.
„ 11. *Cassia pseudoglandulosa* Ett.
„ 12. *Amygdalus pereger* Ung.
„ 13. *Amygdalus persicifolia* Web.
„ 14. *Dalbergia retusaefolia* Web. sp.
„ 15, 16. *Palaeolobium sotzkianum* Ung.
„ 17. *Palaeolobium haeringianum* Ung.
„ 18. *Robinia Regeli* Heer.
„ 19. *Cassia berenices* Ung.
„ 20. *Ceratonia septimontana* Wess. & Web.
„ 21. *Colutea macrophylla* Heer.
„ 23. *Photinia cratonis* Ett. (?)
„ 24, 27. *Sophora europaea* Ung.
„ 25, 26. *Caesalpinia Heidingeri* Ett.
„ 28. *Confervites wieseckiensis* n. sp.
„ 29. *Myrtus dianae* Heer.
„ 30, 31. *Eugenia haeringiana* Ung.
„ 32. *Eugenia aizoon* Ung.
„ 33, 46. *Eucalyptus oceanica* Ung.
„ 34. *Cassia hyperborea* Ung.
„ 35. *Cassia lignitum* Ung.
„ 36. *Cassia Fischeri* Heer.
„ 37, 40. *Cassia phaseolites* Ung.
„ 38. *Cassia feroniae* Ett.
„ 39. *Cassia cordifolia* Heer.
„ 41. *Cassia zephyri* Ett.
„ 42. *Cassia pseudoglandulosa* Ett.
„ 43. *Acacia hypogaea* Heer.
„ 44, 45. *Cassia ambigua* Ung.
„ 47. *Callistemophyllum melaleucaeforme* Ett.
„ 48. *Quercus mediterranea* Ung.
„ 49. *Ficus lanceolata* Heer.
„ 50. *Inga unguiscatoides* n. sp.
„ 51. *Pterocarpus oligocaenica* n. sp.
„ 52. *Poacites lepidus* Heer.
„ 53. *Juncus retractus* Heer.
„ 54. *Quercus neriifolia* Al. Br.
Fig. 55. *Quercus Gmelini* Al. Br.
„ 56. *Quercus Weberi* Egh. sp.
„ 57. *Castanea atavia* Ung.
„ 58. *Platanus aceroides* Göpp.
„ 59. *Populus melanaria* Heer.

## Tafel 44.

Fig. 1. *Populus mutabilis* Heer. Form *lancifolia*.
„ 2. *Salix varians* Göpp.
„ 3. *Salix arcinervea* Web.
„ 4—6. *Salix Brauni* Egh. sp. Fig. 4 Form *longa*; Fig. 5 Form *angusta*; Fig. 6 Form *tenera*.
„ 7. *Laurus primigenia* Ung.
„ 8. *Laurus lalages* Ung.
„ 9. *Laurus ocoteaefolia* Ett.
„ 10. *Cinchonidium bilinicum* Ett.
„ 11. *Banksia longifolia* Ung. sp.
„ 12. *Myrsine doryphora* Ung.
„ 13. *Sapotacites sideroxyloides* Ett.
„ 14. *Cupania neptuni* Ung.
„ 15. *Sapindus falcifolius* Al. Br.
„ 16. *Elaeodendron Gaudini* Heer.
„ 17. *Sapotacites minor* Ett.
„ 18. *Elaeodendron styriacum* Ett.
„ 19. *Maytenus europaea* Ett.
„ 20. *Bombax neptuni* Ung. sp.
„ 21. *Laurus swoszowiciana* Ung.
„ 22. *Cinnamomum Roßmäßleri* Heer.
„ 23. *Cinnamomum lanceolatum* Ung. sp.
„ 24. *Persea radobojana* Ett.
„ 25. *Persea speciosa* Heer.
„ 26. *Cinnamomum sezannense* Wat.
„ 27, 28. *Benzoin antiquum* Heer.
„ 29, 30. *Rhamnus Decheni* Web.
„ 31, 32. *Rhamnus Roßmäßleri* Ung.
„ 33. *Acacia sotzkiana* Ung.
„ 34. *Juglans bilinica* Ung.
„ 35. *Juglans acuminata* Ung.
„ 36. *Pterocarya denticulata* Web. sp.
„ 37. *Juglans costata* Stbg. sp.
„ 38. *Terminalia radobojana* Ung.
„ 39. *Leguminosites proserpinae* Heer.

Fig. 40. *Cassia ambigua* Ung.
„ 41. *Oxylobium miocenum* Ett.
„ 42, 44. *Cassia phaseolites* Ung.
„ 43. *Cassia feroniae* Ung.
„ 45. *Phyllites reticulosus* Roßm.
„ 46. *Elaeocarpus europaeus* Ett.
„ 47, 48. *Grevillea haeringiana* Ett.
„ 49. *Quercus furcinervis* Roßm. sp.

## Tafel 45.

Fig. 1. *Pinus hordeacea* Roßm. sp.
„ 2. *Pinus Corteseii* Brongn. (?)
Fig. 3. *Pinus floersheimensis* n. sp.
„ 4. *Pinus moenana* n. sp.
„ 5. *Pinus orbicularis* Ldw.
„ 6, 7, 11, 12, 15. *Pinus laricio* Poir.
„ 8, 17. *Pinus steinheimensis* Ldw.
„ 9. *Picea latisquamosa* Ldw. sp.
„ 10. *Pinus ornata* Stbg. sp.
„ 13. *Pinus saturni* Ung.
„ 14. *Pinus lardyana* Heer. (?)
„ 16. *Picea oligocaenica* n. sp.
„ 18. *Pinus pseudo-pinea* Sap. (?)
„ 19. *Pinus repando-squamosa* Ldw.
„ 20. *Pinus Haidingeri* Ung. sp.

# Die Tertiärablagerungen der Gegend von Giessen und Wieseck.

Von

**Dr. C. Mordziol**

Aachen.

# Die Tertiärablagerungen der Gegend von Giessen und Wieseck.

Von **Dr. C. Mordziol** in Aachen.

## 1. Geologische Verhältnisse im allgemeinen.

Der Fundort der nachstehend beschriebenen Pflanzenreste liegt in unmittelbarer Nähe von Wieseck, einem Dorfe, das 2 km in nordöstlicher Richtung von Gießen entfernt ist. Das in Rede stehende Gebiet liegt im Bereich der schmalen Senke zwischen dem Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges und den westlichen Ausläufern des Vogelsberges.

Die pflanzenführenden Schichten von Wieseck, vorwiegend Sande und Tone, lagern — wie vor kurzem W. Schottler nachgewiesen hat — über foraminiferenführenden, glaukonitischen Sanden, die Schottler für Vertreter des Cyrenenmergels hält. Unmittelbar am Nordrande der großen Sandgrube in den pflanzenführenden Wiesecker Schichten wurde 1906 auf Schottlers Veranlassung ein 43 m tiefes Bohrloch angesetzt, wodurch die Lagerungsverhältnisse in dem oben angedeuteten Sinne geklärt wurden. Die genaue Schichtfolge ist aus der Schottlerschen Arbeit[1] zu ersehen.

In der einen der beiden Gruben von Wieseck lagern über den tertiären Schichten darüber geflossene Basaltströme des Vogelsberges. Dieses stratigraphische Verhältnis ist weiter nach Osten und Norden hin ein ganz allgemeines. So am Schiffenberg, bei der Hohen Warte, östlich von Rödgen und am Hangelstein. An einzelnen Stellen lagern die

[1] W. Schottler, Cyrenenmergel und jüngeres Tertiär bei Wieseck (vorl. Mitteil.), Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Großh. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt, 1909, IV. Folge, Heft 30, S. 68 ff.

Basaltströme nicht unmittelbar auf dem Tertiär, sondern es schieben sich hier noch Basalttuffe dazwischen.

Auf der geologischen Karte 1 : 50 000 des Mittelrheinischen geologischen Vereins[1] sind die Tertiärschichten, zu denen die pflanzenführenden Ablagerungen von Wieseck gehören, bezeichnet als Blättersandstein (42), Plastischer Ton des Blättersandsteins (42 c), Plastischer Ton mit Braunkohlen (42 a), Plastischer Ton mit Süßwasserkalk (42 b).

Diese Ablagerungen ziehen sich aus der Gegend von Wieseck und Gießen um den Lollarer Kopf (Basaltdurchbruch, im Tertiär aufsetzend) herum in nordöstlicher Richtung nach Treis und Allendorf (Lumdatal) hin und erstrecken sich auch ostwärts weit in den Vogelsberg hinein. Andererseits setzen sie sich in südlicher Richtung von Gießen aus über Leihgestern, Grüningen in die Wetterau hinein fort, wo sie mit wohl erkennbaren Ablagerungen des Mainzer Tertiärbeckens in Beziehung treten (Lich, Münzenberg, Karben, Rendel, Vilbel).

## 2. Petrographische Zusammensetzung der Tertiärschichten der Umgebung von Gießen und Wieseck.

Sandige Letten, plastische Tone, Quarzsande und Quarzgerölle setzen unsere vielfach recht mächtigen Schichten zusammen. Diese verschiedenen Sedimente bilden keine gesetzmäßige Aufeinanderfolge, sondern wechseln vielfach miteinander ab, weshalb die genannten Gesteinsarten als gleichzeitige Bildungen aufgefaßt werden müssen.[2]

In der Gegend von Wieseck scheinen die tieferen Schichten[3] vorwiegend Sande zu sein, die nach Osten zu durch mächtige Letten und plastische Tone überlagert (oder vertreten) werden. In den Tonen sind gelegentlich untergeordnete Braunkohlenlager vorhanden (Braunkohlenton oder -letten), so bei Beuren, Annerod, Oppenrod, Climbach,[4] Allendorf, Watzenborn u. a. O. Auch vereinzelte Kalkeinlagerungen kommen in den oben genannten Schichten vor.

[1] Sektion Allendorf, aufgenommen von Dieffenbach, erläutert von Ludwig, Darmstadt 1870, und Sektion Gießen, bearbeitet von Dieffenbach, Darmstadt 1856.

[2] Dieffenbach, Erl. z. Sekt. Gießen, 1856, S. 65.

[3] Nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Schottler kommen hier die tiefsten überhaupt sichtbaren Schichten vor. Herrn Bergrat Dr. Schottler bin ich für seine Beihilfe zu diesem Aufsatz sehr zu Dank verpflichtet.

[4] Die Kohle (Dysodil) vom Aspenstrauch ist jedenfalls jünger (Mitteilung von Herrn Bergrat Dr. Schottler).

Die Quarzsande sind durch alle Übergänge mit den Tonen verbunden. Eisen- und Manganverbindungen rufen oft eine lebhafte Färbung und Bänderung hervor. Mitunter sind die Sande durch kieseliges Bindemittel verkittet (Blättersandsteine, Braunkohlensandsteine, Braunkohlenquarzite und lose Knollensteine) oder auch durch Brauneisen verfestigt; ebenso sind auch unregelmäßige bis kugelige, oft hohle Konkretionen von Brauneisen und von tonigem Sphärosiderit in die Sande eingelagert. Ferner ist lokal auch Schwerspat als Bindemittel vorhanden (Münzenberg, Rockenberg).

### 3. Das Verhältnis des Tertiärs zu den Basalten des Vogelsbergs.

Schon Dieffenbach[1] hat erwähnt, daß der Ton der tertiären Schichten von Wieseck und Gießen den Basalt unterteuft oder mit stark zersetzten Basalttuffen wechsellagert. Die Hauptmasse des Tertiärs der Gegend von Wieseck und Gießen ist älter als die dortigen Basaltströme; nach Schottler sind es auch nur die Basalte der ältesten Phase eruptiver Tätigkeit bei Gießen, die noch mit den tertiären Sedimenten wechsellagern. Zwischen den jüngeren und jüngsten Ergüssen in der Umgebung von Gießen wurden bis jetzt Tertiärschichten nicht beobachtet.[2]

Im Gießener Stadtwald wurde eine starke Stauchung der Tertiärsande infolge eines darüber geflossenen Basaltstromes festgestellt.[3]

Schottler schließt auch auf tektonische Störungen, die die Basaltdecken samt ihrer tertiären Unterlage in verschiedene Höhenlage gebracht haben.

### 4. Über den Zusammenhang des Tertiärs der Umgebung von Gießen und Wieseck mit dem der Wetterau (Mainzer Becken); geologisches Alter der Wiesecker Tertiärschichten.

Schon Dieffenbach hat in seinen vortrefflichen Erläuterungen zur Sektion Gießen betont, daß bei der Altersbestimmung des dortigen Tertiärs von dem Vergleich mit den Schichten des Mainzer Beckens auszugehen sei. Das ist insofern auch möglich, als sich unsere Sande und Tone ohne größere Unterbrechung in die Wetterau hinein fortsetzen.

[1] Erl. z. Sekt. Gießen, S. 48—49.

[2] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen. Abh. d. Großh. hess. Geol. Landesanstalt, Bd. IV, Heft 3, Darmstadt 1908, S. 446, 447.

[3] Schottler, Ebenda, Abbild. 3, Taf. IV.

Bei Lich ist das Liegende unserer Schichten durch Schottler[1] als wohlcharakterisierter Cyrenenmergel erwiesen und jetzt neuerdings auch — wie erwähnt — in sandiger Facies sogar bei Wieseck selbst. Als Liegendes des Blättersandsteins von Münzenberg haben schon Sandberger, Bodenbender und Kinkelin den Cyrenenmergel vermutet. Diese Annahme gewinnt durch den Nachweis des Cyrenenmergels bei Lich viel an Wahrscheinlichkeit, zumal auch weiter südlich bei Groß-Karben sandige Cerithienschichten über Cyrenenmergel liegen.[2]

Während bei Vilbel sich die normale (kalkige) Entwicklung der Schichten des Mainzer Beckens schon mit einer *Perna*-Bank des unteren Cerithienkalks einstellt, liegen weiter nördlich (bei Rendel) erst obere Cerithienschichten über der sandigen Facies, die bei Münzenberg noch weiter hinaufreicht (*Corbicula Faujasi* und *Hydrobia ventrosa* im oberen Münzenberger Sandstein). Die sandig-kiesige Ausbildung reicht hier bis zu den (oberen?) Hydrobienschichten, die in kalkiger Ausbildung die Münzenberger Schichten überlagern. Kinkelin, indem er diesen Facieswechsel überzeugend nachwies,[3] hat damit dargetan, daß die sandige Facies des Mainzer Tertiärs über dem Cyrenenmergel — also der oberen Abteilung — nach der nördlichen Wetterau zu immer höhere vertikale Ausdehnung annimmt.

Die Tertiärschichten in der Senke zwischen Vogelsberg und Rheinischem Schiefergebirge enthalten nicht nur Äquivalente der Cerithienkalkstufe, sondern auch die Vertreter der Hydrobienkalkstufe des Mainzer Beckens. Dafür spricht auch das Vorkommen von *Melania horrida* in Kalksteineinlagerungen der Tertiärtone nördlich von Gießen[4] (Leidenhofen, Dannerod).

[1] Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Notizbl. d. Vereins f. Erdkunde u. d. Geol. Landesanst. z. Darmstadt, IV. Folge, 26. Heft, 1905.

Danach ist bei Lich folgendes Profil vorhanden:

4. Ältester basischer Basalt.
3. Jüngeres Tertiär ca. 20 m.
   (Bunte Tone mit eingeschaltetem Basalttuff.)
2. Cyrenenmergel ca. 100 m.
   b) obere tonige Abteilung mit Braunkohle,
   a) untere sandige Abteilung.
1. Septarienton ca. 7 m und mehr.

[2] Vergl. die wichtige Arbeit von Steuer, Über Cerithienschichten und Cyrenenmergel bei Großkarben. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Großh. hess. geol. Landesanst. zu Darmstadt, 1908, IV. Folge, Heft 29.

[3] Kinkelin, F., Eine Episode aus der mittleren Tertiärzeit des Mainzer Beckens. Bericht über d. Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M., 1890, S. 109—124.

[4] Schottler, Basalte d. Umg. v. Gießen.

Es ist somit kein Grund vorhanden, an der Dieffenbachschen Annahme zu zweifeln, daß die Sande, Sandsteine und Tone der Wetterau und der Gießener Gegend „als lakustrine oder fluviatile Facies der versteinerungsführenden Kalkbildungen des Mainzer Beckens betrachtet werden müssen“.[1]

Die Tertiärschichten von Wieseck, mit der nachstehend beschriebenen Flora, müssen demnach als Äquivalente der im Mainzer Becken über dem Cyrenenmergel liegenden Cerithien- und Hydrobienschichten angenommen werden.

Welcher dieser beiden Stufen der oberen Schichten des Mainzer Tertiärs die pflanzenführenden Sande und Tone von Wieseck gleichzusetzen sind, ist noch unsicher. Schottler hält — vermutlich unter dem Einfluß der Steuerschen Anschauungen — dieses fluviatile und lakustre Tertiär von Wieseck für jünger als die Cerithienschichten, deren Vertreter hier fehlen sollen und weshalb auch eine Diskordanz gegenüber dem darunterliegenden Cyrenenmergel anzunehmen sei. Daher ist Schottler geneigt, unsere pflanzenführenden Schichten etwa den sogenannten „Corbiculakalken“ des Mainzer Beckens gleichzusetzen. Die nahe Verwandtschaft zu den unteren Münzenberger Schichten legt mir aber die Vermutung nahe — ebenso wie die unmittelbare Auflagerung auf Cyrenenmergel bei Wieseck selbst — daß auch die pflanzenführenden Schichten von Wieseck Äquivalente von tieferen oder mittleren Schichten der Cerithienkalkstufe des Mainzer Beckens darstellen. Für diese Annahme spricht unter anderem besonders die große Übereinstimmung der nachstehend beschriebenen Wiesecker Flora mit der Flora des Blättersandsteins von Münzenberg.

[1] Erl. z. Sekt. Gießen, S. 47

# Bären aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

Von

**Prof. Dr. F. Kinkelin**

Frankfurt a. M.

Mit Tafel 46.

# Bären
# aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

Von

**Prof. Dr. F. Kinkelin,** Frankfurt a. M.

Eine Bearbeitung der fossilen Bärenreste im Senckenbergischen Museum, insbesondere derjenigen aus den altplistocänen Mosbacher Sanden,[1] führte zum Schlusse, daß die Feststellung v. Reichenaus (Abhandl. der Großherzogl. Hessischen Geologischen Landesanstalt IV, 2), daß zur Zeit des Absatzes des Mosbacher Sandes noch kein Höhlenbär (*Ursus spelaeus* Rosenm.) existiert hat, sondern daß die häufigsten Bärenreste jener Zeit einer von ihm aufgestellten Art, dem *Ursus deningeri*, angehören, auch nach Maßgabe der Gebisse, die das Senckenbergische Museum von Mosbach besitzt, zutreffend ist.

Für die Extremitäten dieser Art gibt v. Reichenau keine Anhaltspunkte. Von Mosbach habe ich besonders guterhaltene Schienbeine (Tibia) von ausgewachsenen Tieren erworben, über deren Maßverhältnisse ich im folgenden Mitteilung mache, und zwar im Vergleiche mit den Maßen von Schienbeinen des Höhlenbären aus verschiedenen Lokalitäten.

Nach obigem kann es nicht zweifelhaft sein, daß von den vier Mosbacher Bären-Tibia des Senckenbergischen Museums wohl die drei größeren dem *Ursus deningeri* zugehören, während die kleinste, Mosbach IV, möglicherweise die Tibia eines *Ursus avernensis* ist, den v. Reichenau auch von Mosbach nachgewiesen hat. Wahrscheinlich stammt die Tibia Mosbach III, Fig. 4 von einem weiblichen *Ursus deningeri* ab. Von den in der folgenden Tabelle aufgeführten Höhlenbären-Schienbeinen des Senckenbergischen Museums gehört das eine zu einem Skelett aus einer mährischen Höhle (erworben von Professor Dr. Makowsky, Brünn), das andere zum ausgestellten Höhlenbären aus der Tischoferhöhle im Kaisertal bei

[1] Nach Fauna und Schichtenfolge sind sie die Absätze aus der ersten Zwischeneiszeit, da sie von den 6 m mächtigen fossillosen Taunusschottern daselbst unterlagert werden, die mit das älteste Diluvium unserer Gegend sind.

Kufstein (erworben durch die gütige Vermittlung von Herrn Professor Dr. Max Schlosser[1] in München). Die Maße der unter 10, 11, 12 aufgeführten Tibia danke ich der gütigen Mitteilung von Herrn Professor Schlosser. Die Schienbeine aus fränkischen Höhlen (5, 6, 7) erhielt ich aus dem Museum der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg.

| Tibia von fossilen Ursiden | Länge von der Einsenkung zwischen den Eminentia (proximal) bis Mitte der Einsattelung (distal) mm | Breite der proximalen Gelenkfläche mm | Einbiegung d. proximalen Gelenkfläche bis zur vorderen Kante, auf der die Patella liegt mm | Dünnste Stelle von vorne nach hinten, in ca. 3/5 der Achsenlänge von oben an mm | Dünnste Stelle von rechts nach links in ca. 3/5 der Achsenlänge von oben an mm | Distales Gelenk von Knöchel zu Knöchel mm | Distales Gelenk Sattelbreite von vorne nach hinten mm | Breite des distalen Gelenks von der Kante aus gemessen. mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mosbach I *(Ursus deningeri)*, Fig. 2 | 321 | 99 | 67 | 34 | 35 | 83 | 31 | 77 |
| 2. Mosbach II *(Ursus deningeri)*, Fig. 3 | 276 | 83,5 | 48 | 32 | 31 | 66 | 33 | 46 |
| 3. Mosbach III *(Ursus deningeri)*, ♀, Fig. 4 | 260 | 81 | 50 | 28 | 27 | 67 | 26 | 51 etwas defekt |
| 4. Mosbach IV *(? Ursus avernensis)*, Fig. 6 | 232 | 76 | 44 | 27 | 29 | 65 | 24 | 44 |
| 5. Steiflingen *(Ursus spelaeus)*, Fig. 1 | 326 | 110 | 67 | 40 | 41 | 93 | 32 | 63 |
| 6. Rabenstein *(Ursus spelaeus)* | 271 | ? 103 | 68 | 39 | 33 | 86 | 32 | 62 |
| 7. Schauental *(Ursus spelaeus)* | 266 | 95 | 60 | 37 | 31 | 81 | 31 | 63 |
| 8. Kufstein, im Museum *(Urs. spelaeus)* | 285 | 113 | — | 36 | 34 | 85 | 35 | 60 |
| 9. Mähren, im Museum *(Urs. spelaeus)*, Fig. 5 | 246 | ca. 84 | 49 | 27 | 34 | 73 | 24 defekt | 49 ? |
| 10. Slouper Skelett (München) *(Ursus spelaeus)* | 285 | — | — | — | — | — | — | — |
| 11. ? (München) *(Ursus spelaeus)* | 295 | | — | — | — | — | — | — |
| 12. ? (München) *(Ursus spelaeus)*, ♀ | 275 | — | — | — | — | — | — | — |

Aus der Tabelle ist vor allem ersichtlich, daß sowohl die *Ursus deningeri* als die *Ursus spelaeus* in ihren Größen zwischen weiten Grenzen liegen.

Vorausgesetzt, daß die Tibia IV von Mosbach, die mit der Fibula in fester Verbindung gefunden wurde — eine Seltenheit bei Knochen im Sande von Mosbach, die fast durchaus vereinzelt gefunden werden — dem schon im Pliocän auftretenden kleinen *Ursus avernensis* gehört, so schwankt nach unserem Material die Länge der Schienbeine von *Ursus deningeri* zwischen 321 mm und 260 mm. Bei den hier vorliegenden Tibia von *Ursus spelaeus* schwankt die Länge zwischen 326 mm und 246 mm. Der beträchtliche Größenunterschied bei beiden Bären mag wohl zum Teil im Geschlechtsunterschiede liegen.

[1] Abhandl. der Akademie der Wissenschaften in München XXIV, II. Abt.

Was die Länge und andere Maße der Tibien hier erkennen lassen, ist, daß der aus älterer Diluvialzeit stammende *Ursus deningeri* bezüglich seines Schienbeins (Mosbach I, Fig. 2), 321 mm, der Größe des außerordentlich großen *Ursus spelaeus* aus Steiflingen bezüglich dessen Schienbein (Fig. 1), 326 mm, nur wenig nachsteht, und daß das große Schienbein von *Ursus deningeri* (Mosbach I) sogar das große Höhlenbär-Schienbein der Münchener Sammlung (Tabelle 11) von 293 mm Länge nicht unbeträchtlich übertrifft.

So hat es den Anschein, daß *Ursus deningeri*, wenn er auch von feinerem Bau ist, was u. a. aus dem Verhältnis der Maße der Längen zu den Maßen der dünnsten Stellen zu erkennen ist, im allgemeinen kaum kleiner war als der ihm zeitlich folgende, plumpe Höhlenbär.

Es erübrigt mir noch, den Herren Dr. med. Bernett, Direktor der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg, und Professor Dr. Max Schlosser, Konservator der Geologischen Sammlung des bayerischen Staates für die gütige Zusendung von Höhlenbären-Schienbeinen aus den ihnen unterstellten Sammlungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

## Tafelerklärung.[1]

Fig. 1 a. Tibia und Fibula eines *Ursus spelaeus* von Steiflingen im Fränkischen Jura.

b. Ihr distales Gelenk bei schräger Aufstellung, wodurch natürlich auch Teile der proximalen Partie zur Darstellung kommen.

Fig. 2 a. Tibia eines *Ursus deningeri* aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

b. Ihr distales Gelenk.

Fig. 3 a. Tibia eines *Ursus deningeri* aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

b. Ihr distales Gelenk.

Fig. 4 a. Tibia eines *Ursus deningeri* ?♀ aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

b. Ihr distales Gelenk.

Fig. 5 a. Tibia eines *Ursus spelaeus* aus einer mährischen Höhle.

b. Ihr distales Gelenk.

Fig. 6 a. Tibia und Fibula eines *Ursus avernensis?* aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich.

b. Ihr distales Gelenk.

---

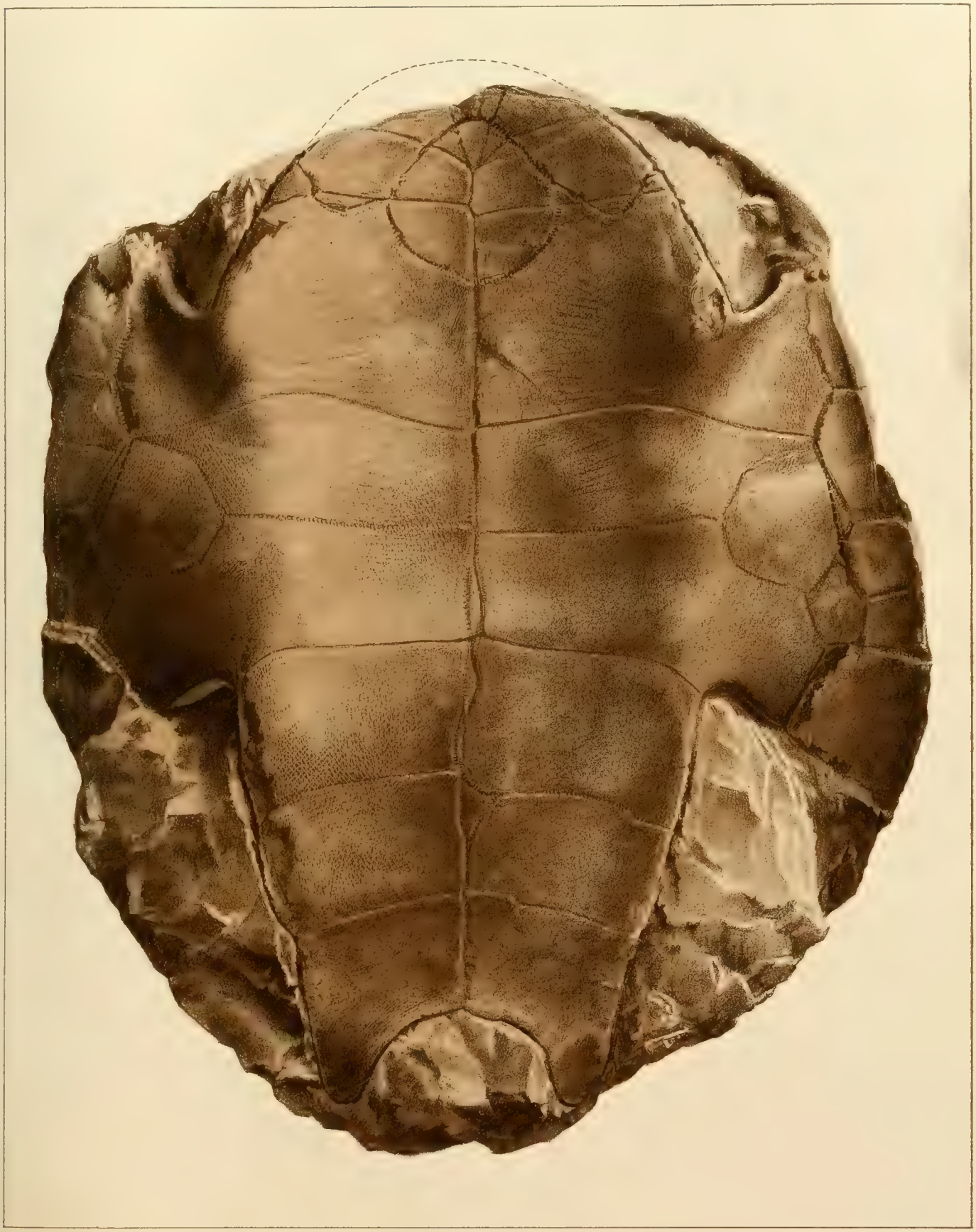
[1] Die Abbildungen haben rund $^3/_8$ Verjüngung.

Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Carapax von **Podocnemis stromeri** n. sp. von Abûsir, ca. $^3/_4$ nat. Gr.

Kgl. Museum für Naturkunde Berlin.



*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

Plastron von **Podocnemis stromeri** n. sp. von Abûsir, ca. $^3/_4$ nat. Gr.

Kgl. Museum für Naturkunde Berlin.

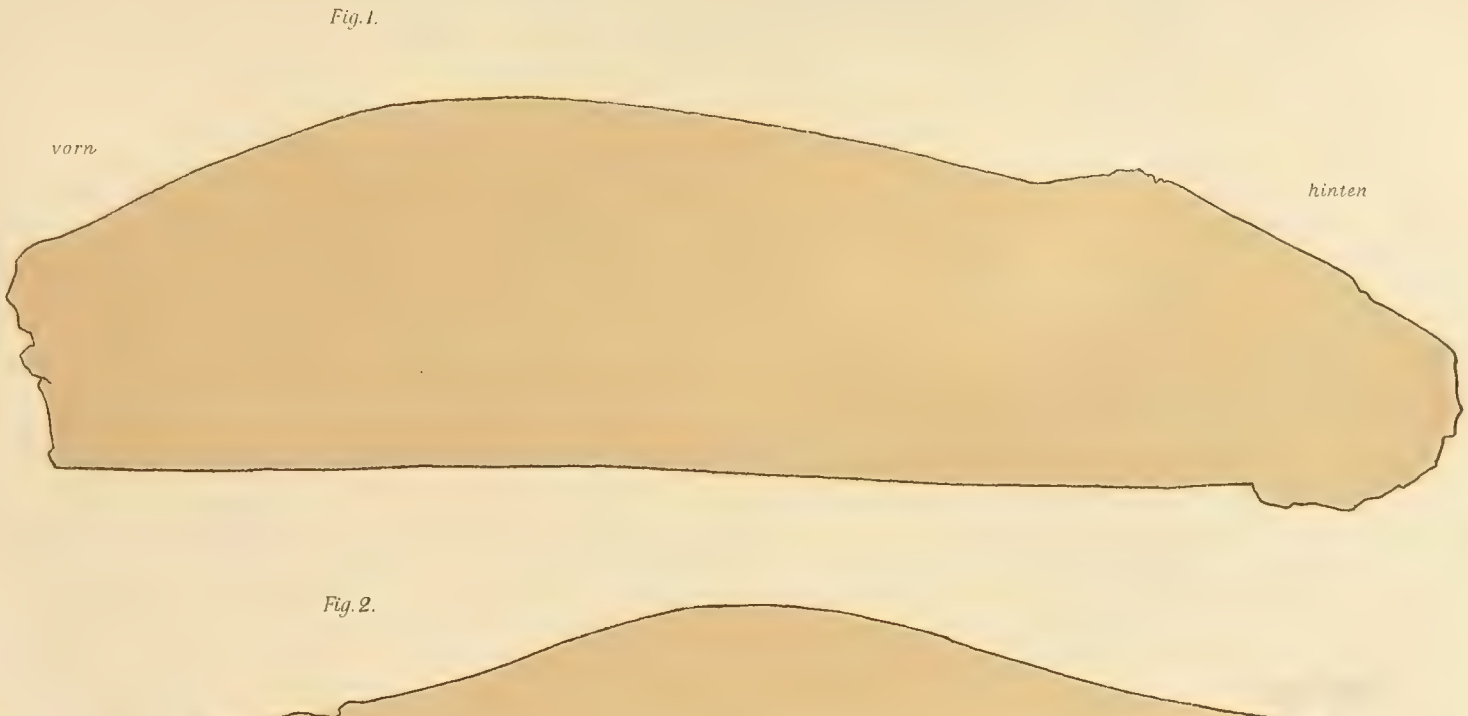



Fig. 1. Längsschnitt von **Podocnemis stromeri** n. sp. von Abûsir.
Fig. 2. Querschnitt von dem gleichen Stücke, etwas hinter der Mitte.
(Fig. 2 von vorn gesehen.) Beide Schnitte ca. $^3/_4$ nat. Gr.

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

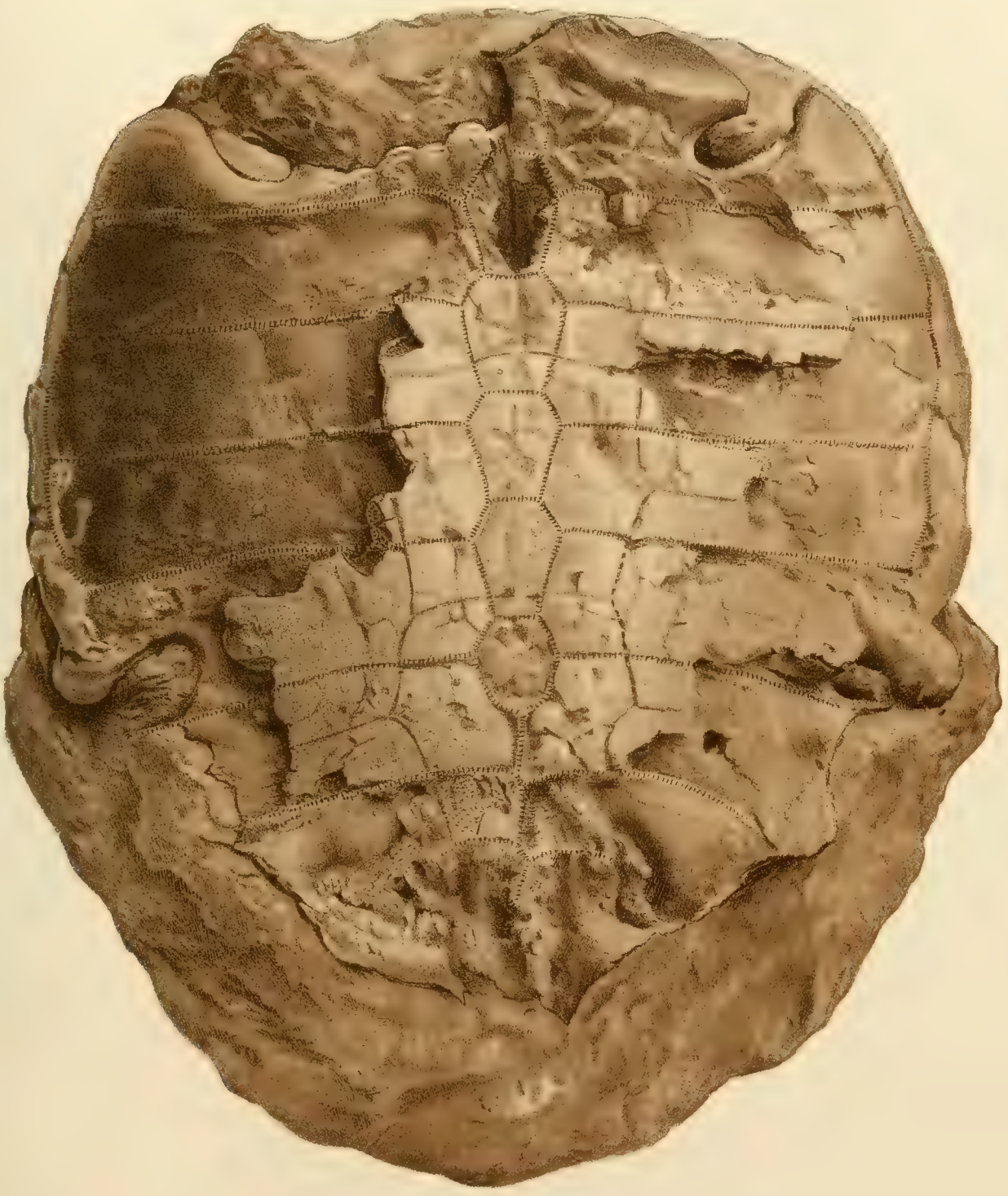
**Podocnemis stromeri** n. sp. ca. $^{7}/_{8}$ nat. Gr.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

**Podocnemis stromeri** n. sp. (Hohlabdruck) ca. $^{5}/_{6}$ nat. Gr. (durch die Konkavität verkleinert).

Kgl. Palaeontol. Museum München.



*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

**Podocnemis stromeri** n. sp., ca. $^{7}/_{8}$ nat. Gr.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

**Podocnemis stromeri** n. sp. var. major n. var., ca. $^2/_3$ nat. Gr.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M*

**Podocnemis stromeri** n. sp. var. major n. var., ca. $^2/_3$ nat. Gr.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Fig. 1.*

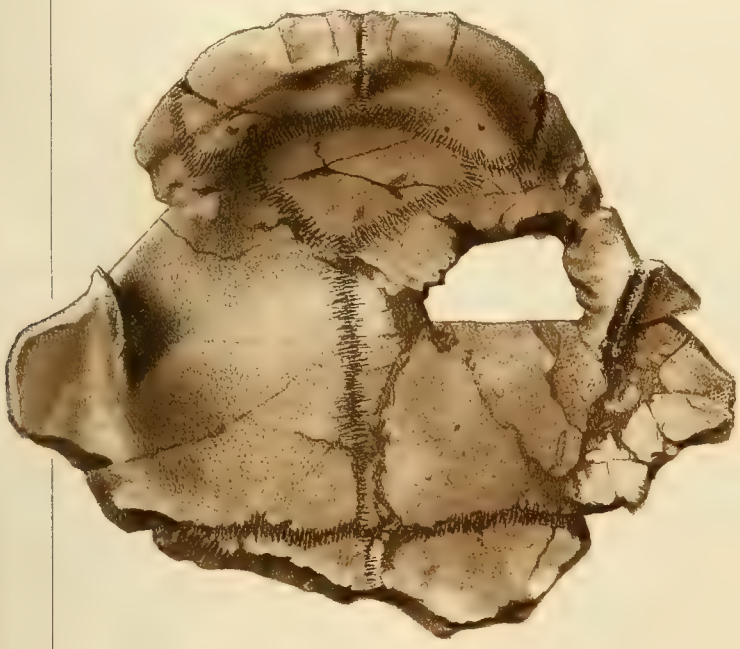
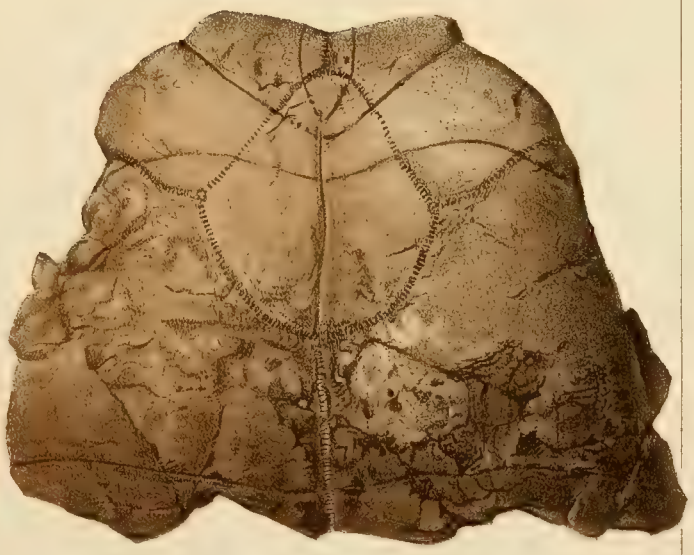


*Fig. 2.*

*Fig. 3.*

*Fig. 4.*



Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Fig. 1 u. 2. **Podocnemis blanckenhorni** n. sp., var. ovata n. var., ca. $^{2}/_{3}$ Grösse.
Fig. 3 u. 4. **Podocnemis blanckenhorni** n. sp., ca. $^{2}/_{3}$ Grösse.

Beide Kgl. Palaeontol. Museum München.

Fig. 1

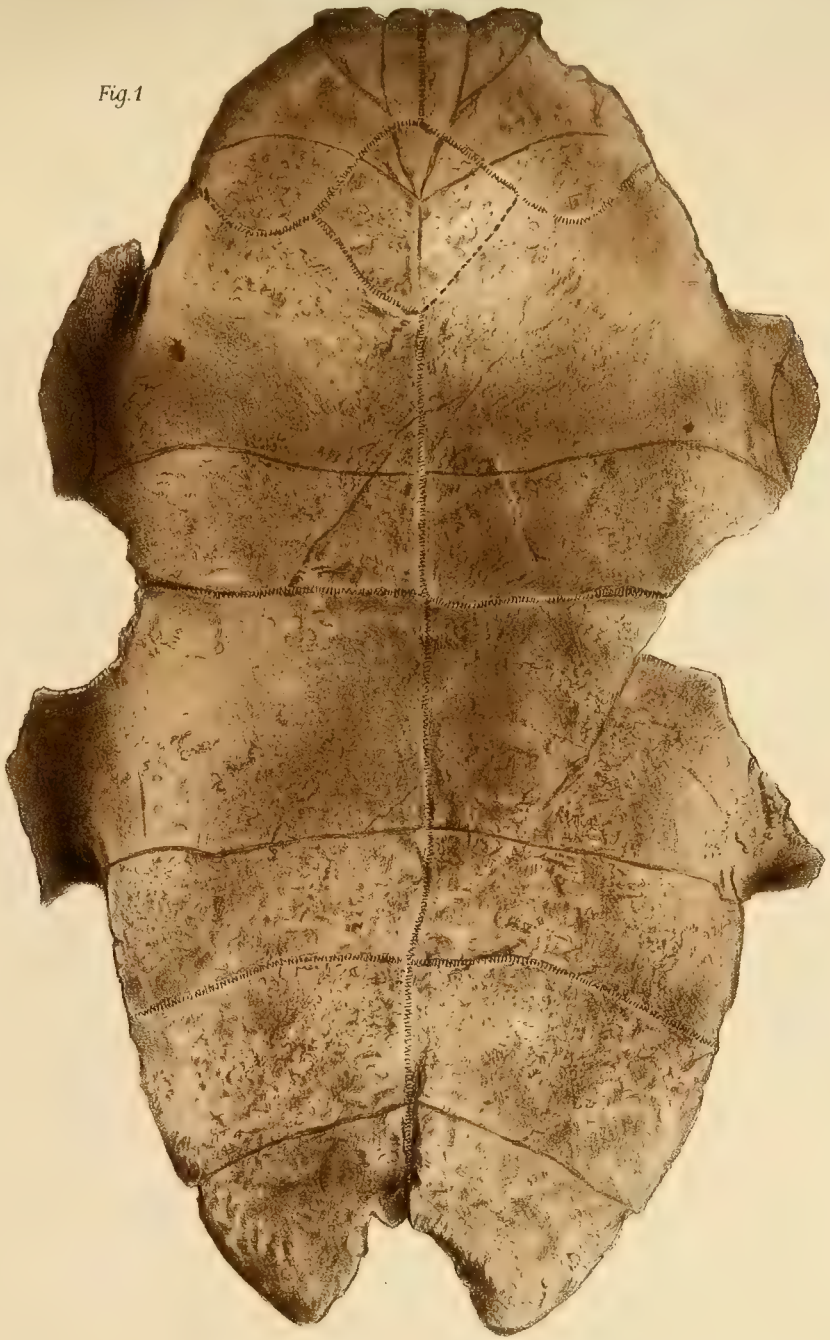


Fig. 2.

Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M

**Stereogenys podocnemoides** n. sp., ca. $^{5}/_{8}$ nat. Gr.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Fig. 1.*

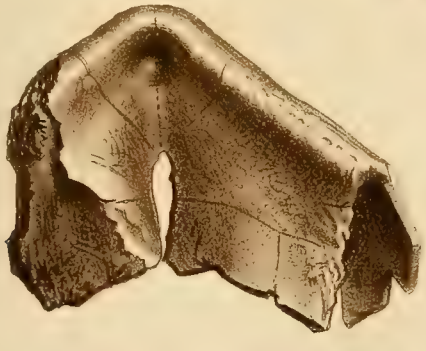


*Fig. 2.*

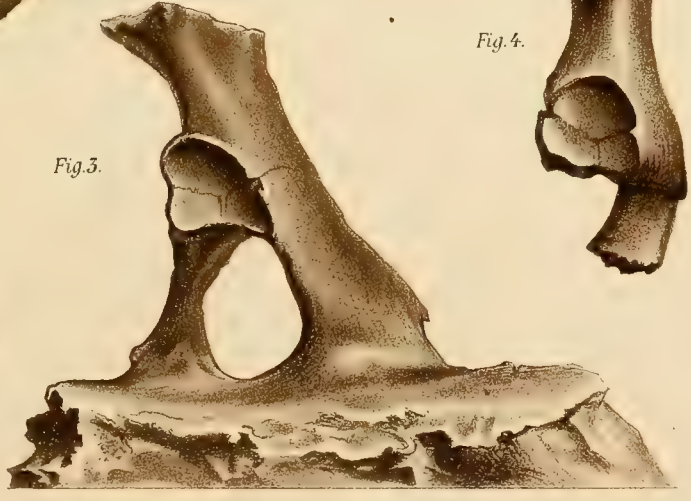


*Fig. 3.*

*Fig. 4.*

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

Fig. 1. Fraglicher Carapax von **Stereogenys podocnemoides** n. sp , ca. $^{5}/_{8}$ nat. Gr.
Fig. 2. Oberkiefer von **Stereogenys cromeri** Andr. (unter Vorbehalt), nat. Gr.
Fig. 3. Beckengürtel von **Podocnemis stromeri** var. major, nat. Gr.
Fig. 4. Teil des Beckengürtels von **Stereogenys podocnemoides,** nat. Gr.

Alles Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Fig. 1.*

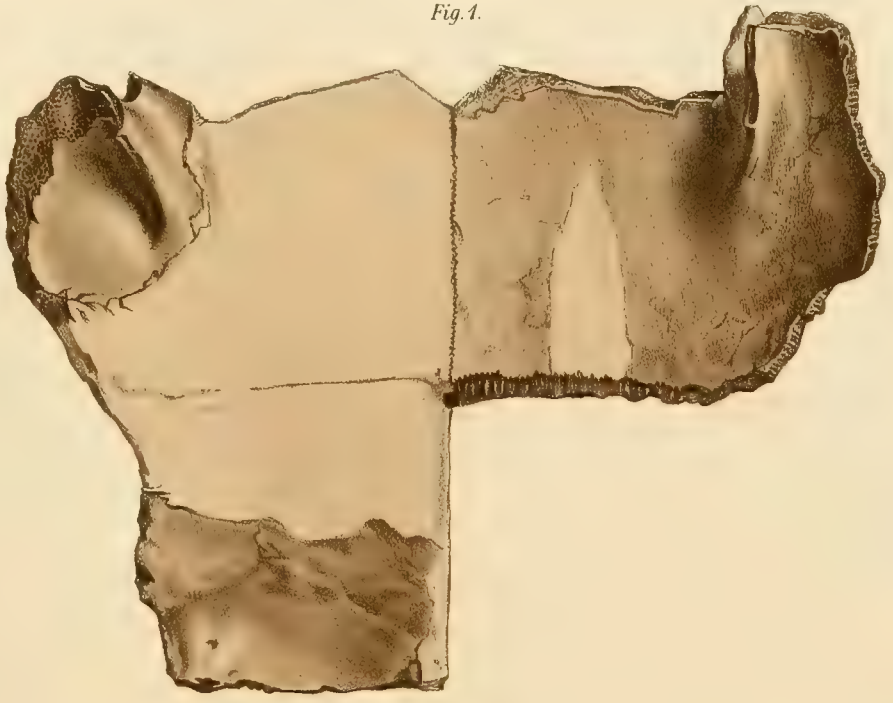
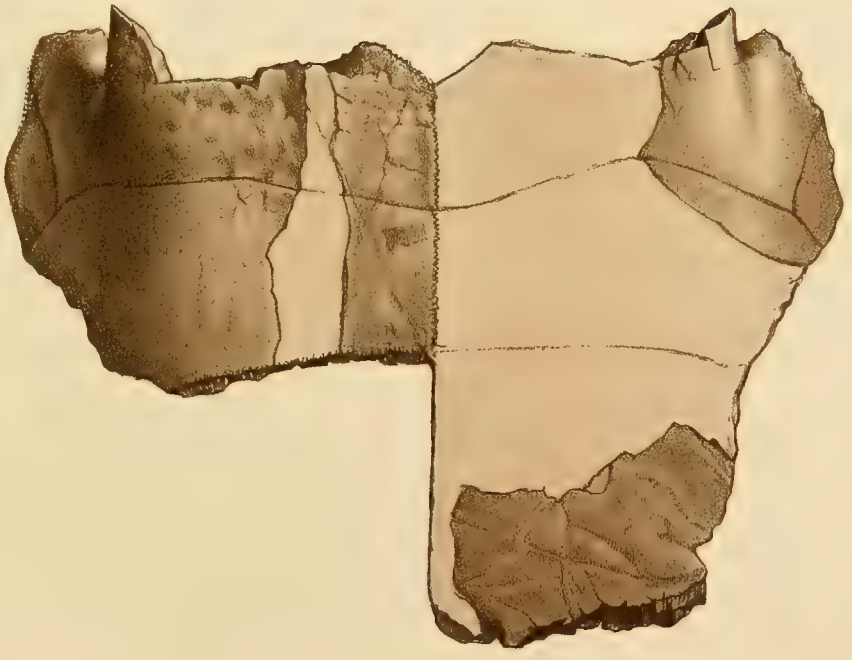


*Fig. 2.*



*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M*

**Stereogenys libyca** Andr., etwas über $^1/_2$ Grösse.

Kgl. Palaeontol. Museum München.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

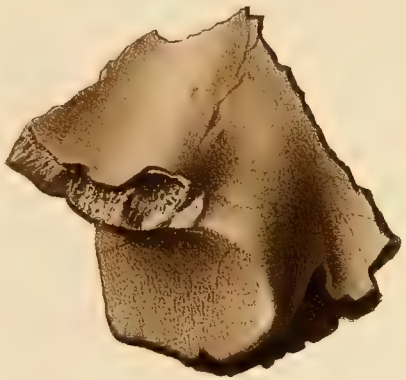


Fig. 6.

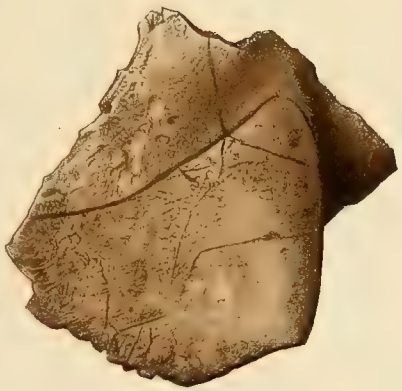


Fig. 7.

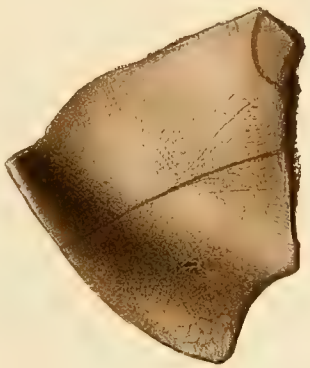
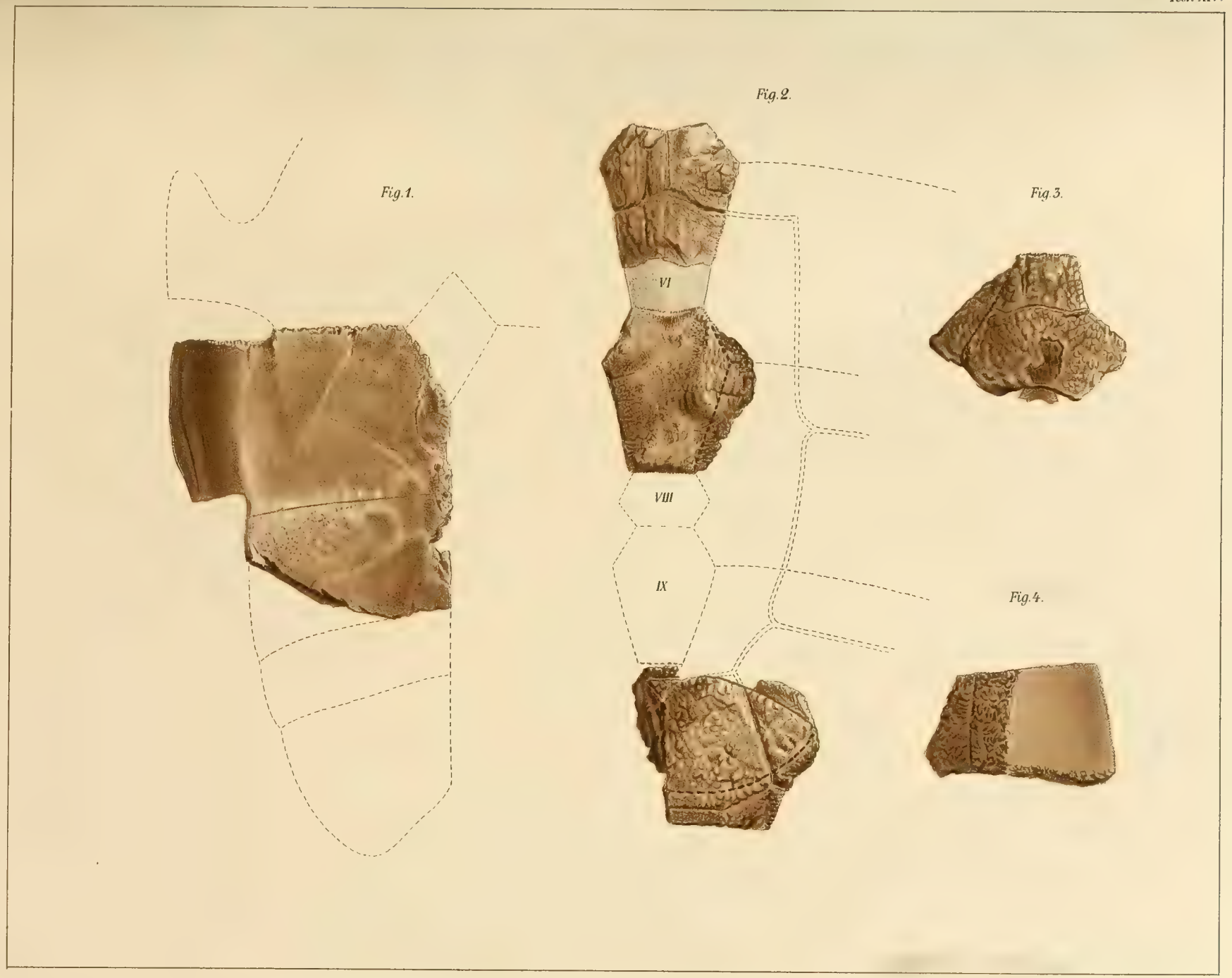


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1. Hyoplastron von **Stereogenys libyca** Andr., ca. $^{5}/_{8}$ nat. Gr.
Fig. 2 u. 3. Nuchale von **Pelomedusa progaleata** n. sp. „ „
Fig. 4 u. 5. Xiphiplastron von **Pelomedusa progaleata** „ „
Fig. 6 u. 7. Hypoplastron von **Stereogenys libyca** „ „
Fig. 8 u. 9. Xiphiplastron von **Stereogenys libyca** „ „

Ed. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a. M.




Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Fig. 1. Hypoplastron von **Pelomedusa progaleata** n. sp., 3/4 nat. Gr.
Fig. 2—4. **Trachyaspis** cf. **aegyptiaca Lydekker,** 3/4 nat. Gr.
Beide Kgl. Palaeontol. Museum München.

Fig. 1.

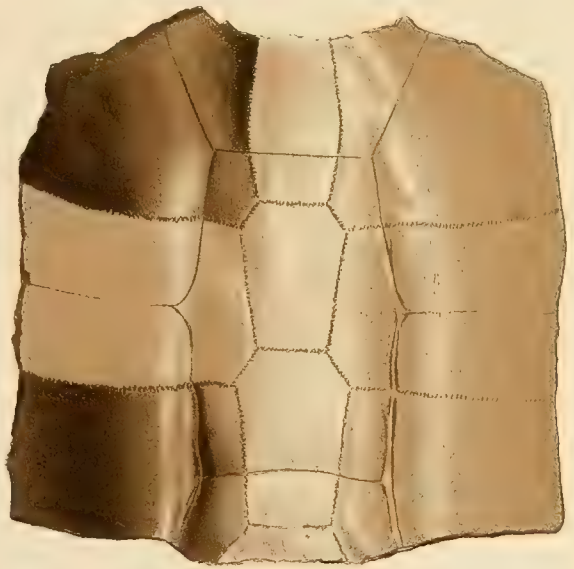


Fig. 1a

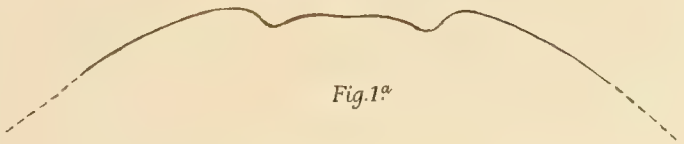


Fig. 2.

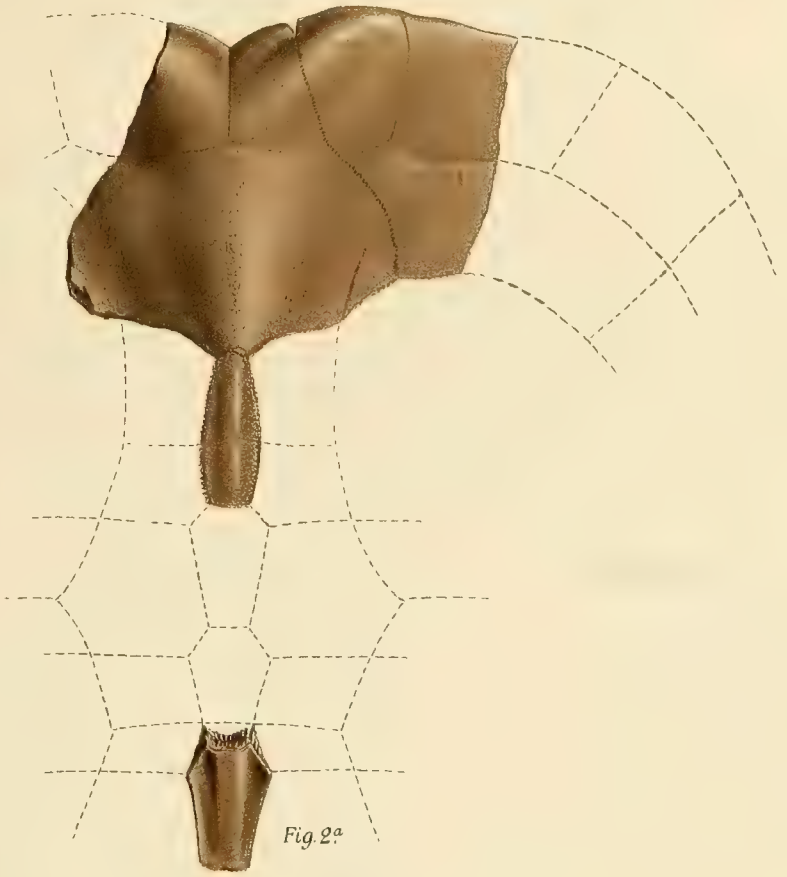


Fig. 2a

Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M

Fig. 1. **Sternothaerus dewitzianus** n. sp., ca. $^3/_4$ nat. Gr.
Fig. 1a. Querschnitt desselben.
Fig. 2. **Pelomedusa pliocaenica** n. sp. (unter Vorbehalt), ca. $^3/_4$ nat. Gr.
Fig. 2a. Viertes Neurale der gleichen Art.

Fig. 1. Museum der Senckenb. naturf. Ges. — Fig. 2 u. 2a. Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Fig. 1.*

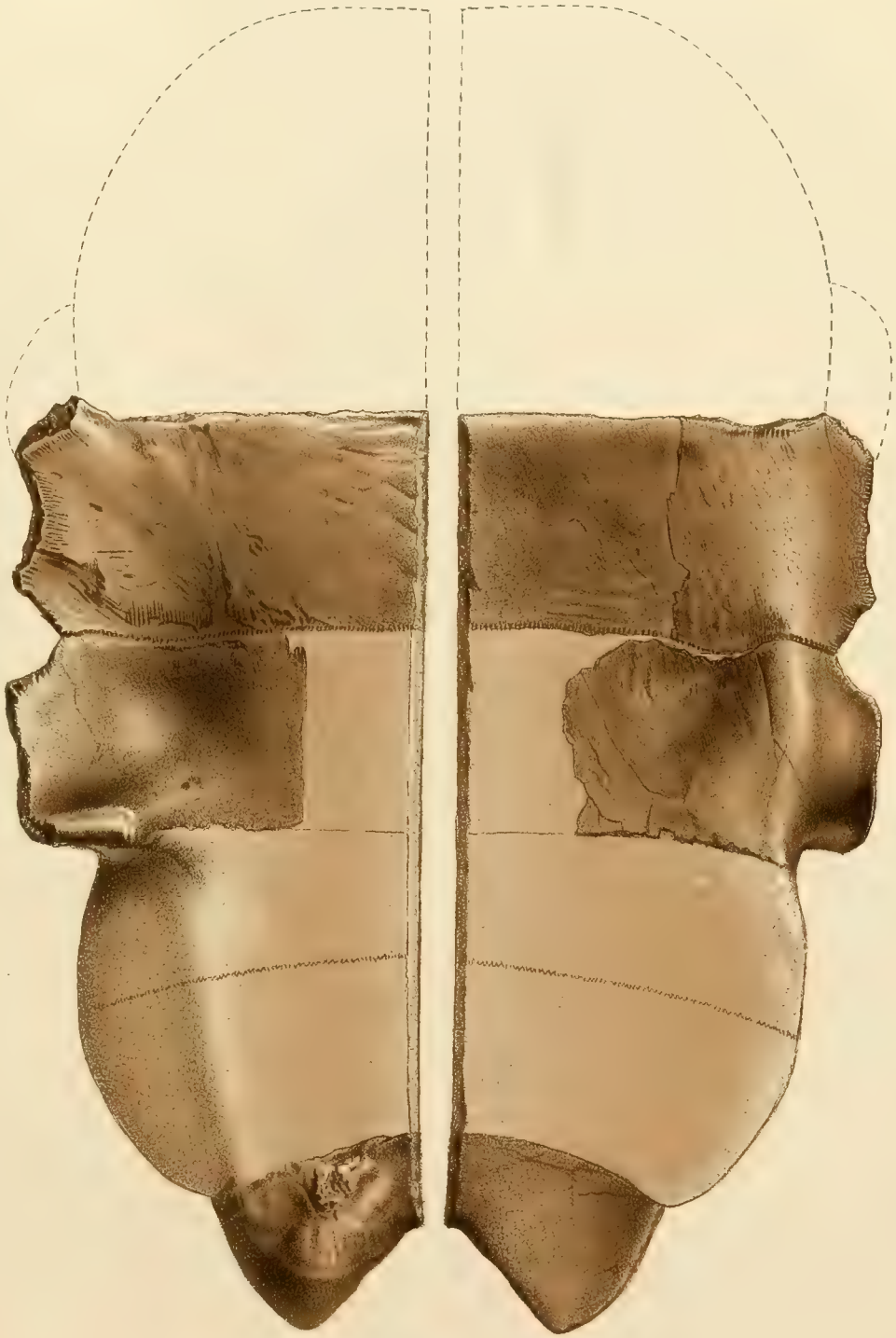


*Fig. 2.*

*Fig. 3*

*Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.*

Fig. 1 u. 2. **Sternothaerus dewitzianus** n. sp., ca. $^3/_4$ nat. Gr.

Fig. 3. Offene Sutur eines rechten Mesoplastron von **Sternothaerus dewitzianus,** von oben gesehen, ca. $^3/_4$ nat. Gr.

Fig. 1 u. 2. Museum der Senckenb. naturf. Ges. — Fig. 3. Kgl. Palaeontol. Museum München.

*Fig. 1.*

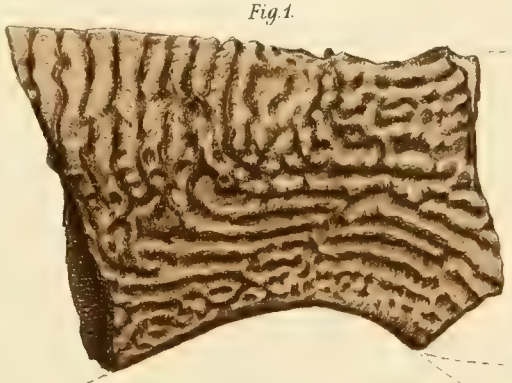


*Fig. 3.*

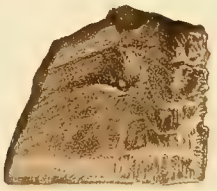


*Fig. 4*

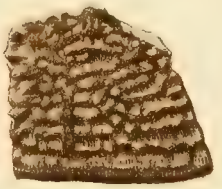


*Fig. 2.*

*Fig. 5.*

*Fig. 6.*

*Fig. 7.*

Ad. nat. lith. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Fig. 2, 5 u. 6. **Trionyx senckenbergianus** n. sp., nat. Gr.
Museum der Senckenb. naturf. Ges.

Fig. 1, 3, 4 u. 7. **Trionyx pliocaenicus** n. sp., nat. Gr.
Fig. 1, 3 u. 4. Kgl. Palaeontol. Museum München. — Fig. 7. Museum der Senckenb. naturf. Ges.

## Erklärung zu Tafel 18.

Fig. 1. Dattelpalmen und Dornbüsche im Sande der Baramûs-Senke, im Hintergrunde rechts der Garet el Mulúk.

Fig. 2. Blick in den westlichen Kessel des Uadi Fâregh von dem Kieswüsten-Rücken südwestlich von Dêr Baramûs aus.

Fig. 3. Sandstein, falsch geschichtet, vom Winde ausgenagt, am Nordrande des Uadi Fâregh, südöstlich von Dêr Syriân.

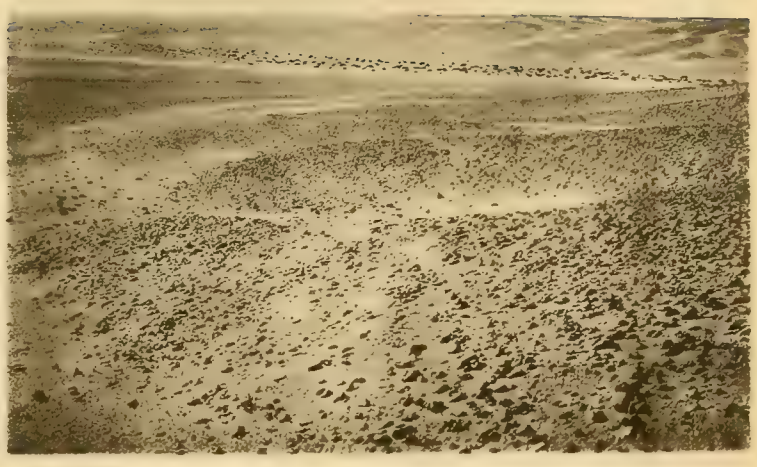
Fig. 4. Knotensandstein am Nordosthang des Garet Aujân am Uadi Fâregh.

Fig. 5. Garet Aujân am Uadi Fâregh von Süden.

Fig. 6. Südende einer Dünenkette mit vom Winde umgekehrten Oberrande und mit Ripplemarks in der Kieswüste südwestlich der Gizeh-Pyramiden.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

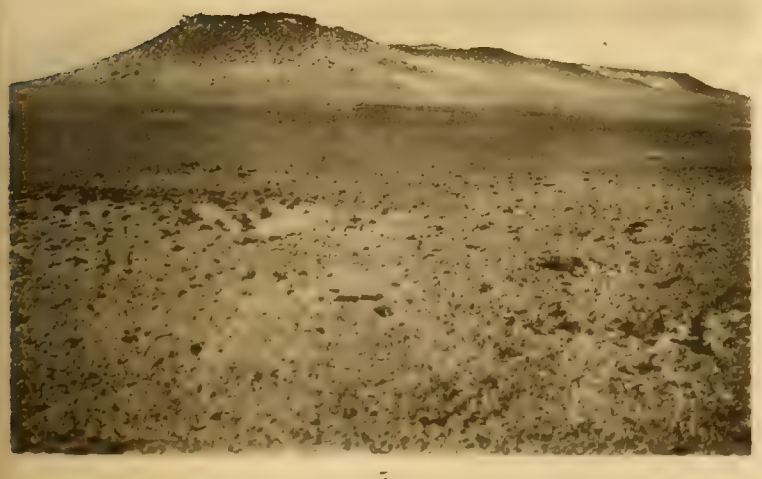
1



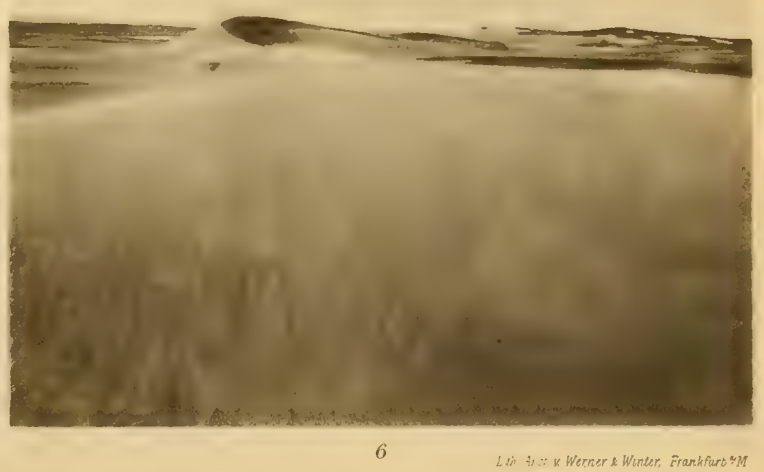
2

3

4



5



6

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M

# Karten-Skizze des UADI NATRUN und des UADI FAREGH

entworfen von Dr. STROMER.

Maßstab 1 : 150000

0 1 2 3 4 5 km.

N

+ Gräber ○ Quellen Höhen in Metern 5-Meter Kurven

Die 0-Kurven sind verstärkt

Flachwelliges Kieswüsten-Plateau

Salzige Sandfläche

Flacher Kesselgrund

Kieswüsten-Rücken

Höchste Kieswüsten-Höhen

en-Heit

Ruine

el Gaar

el Chadra

el Beda

Chartaija

Kasr Saghig (verf. Glashütte)

es Suggum

el Hamra

Mamurieh

Mamur

Aufschluss-Eck

Ruine

Süsswasser

Bir Hooker -7,5

Natron-Fabrik

Gibara -18,75

-23,6

Garet-el-Muluk

Arbeiter-Dorf

verf. Glashütte

Kafr Daud

Ruzanieh

Ruine

Om Rischa

Der Baramus

Garet Scheatin

Fasda

Steinbruch

Beni Salameh

verf. Glashütte

Ruine

Der Amba Bischoi

Der Syrian

Der Abu Makar

Ruinen

Uadi

Garet Aujan

Palmengarten

A

B

C

Garet Aujan

Uadi Faregh

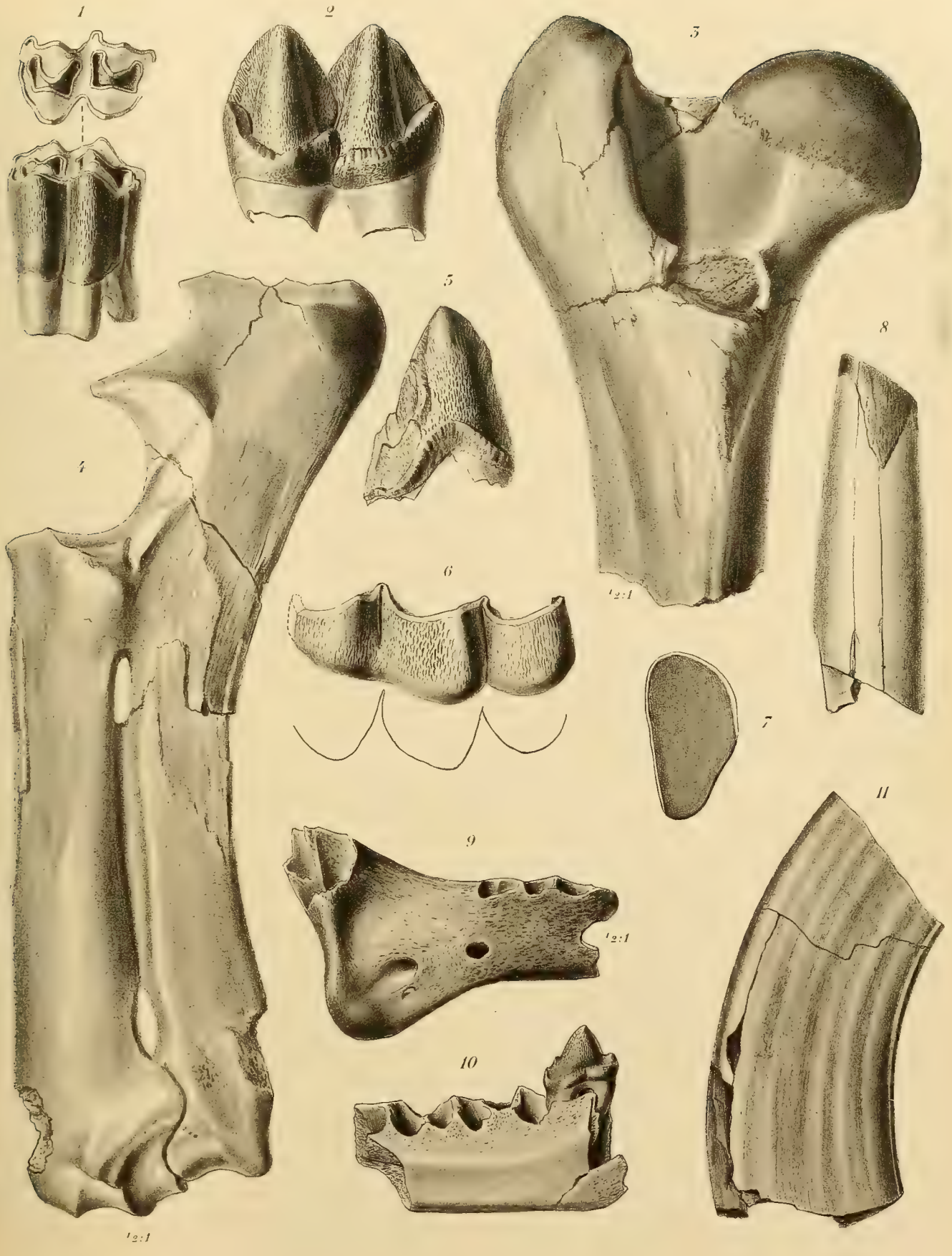
Uadi Natrun

Spiegel des Mittelmeeres

- 7,5 Bir Hooker

Querprofil im Maßstab der Karte, 15fach überhöht.

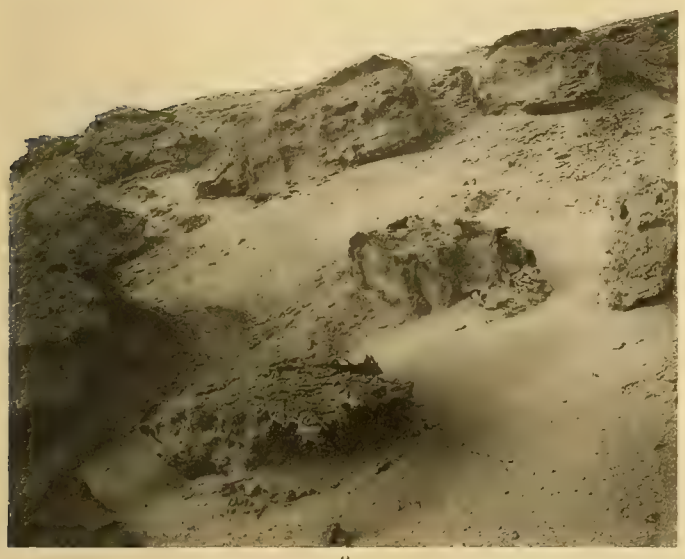
Lit. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.




Verl. v. Kramer & Werner & Winter, Frankfurt a/M

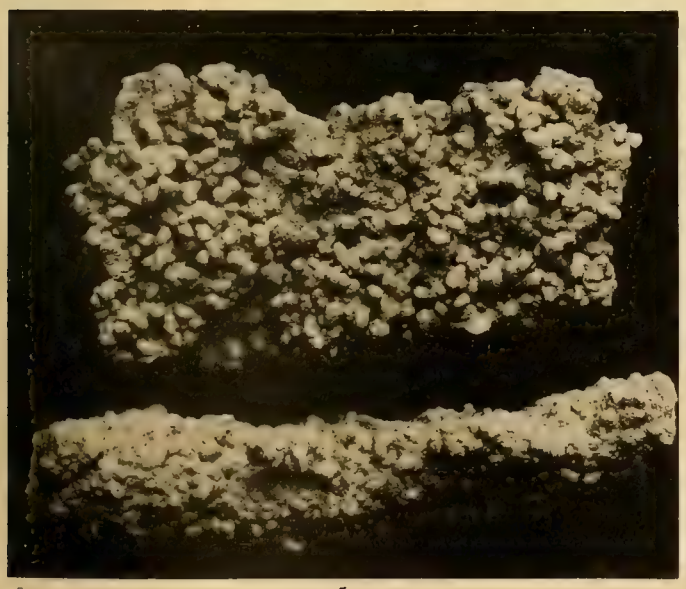
1

2

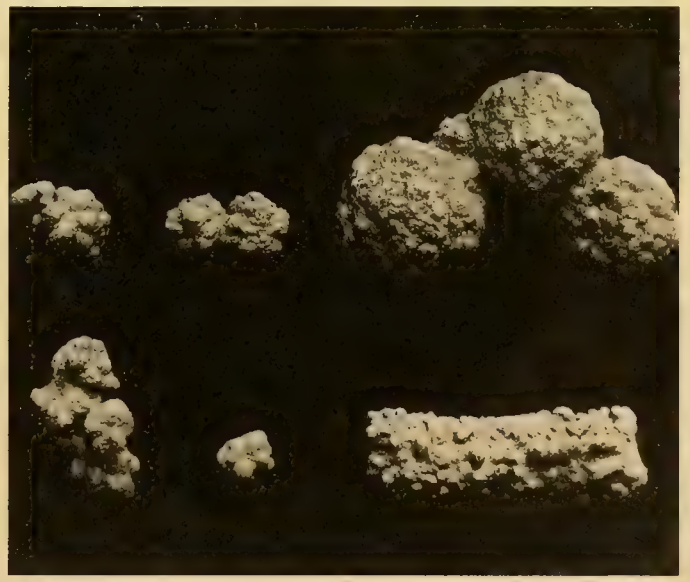


3

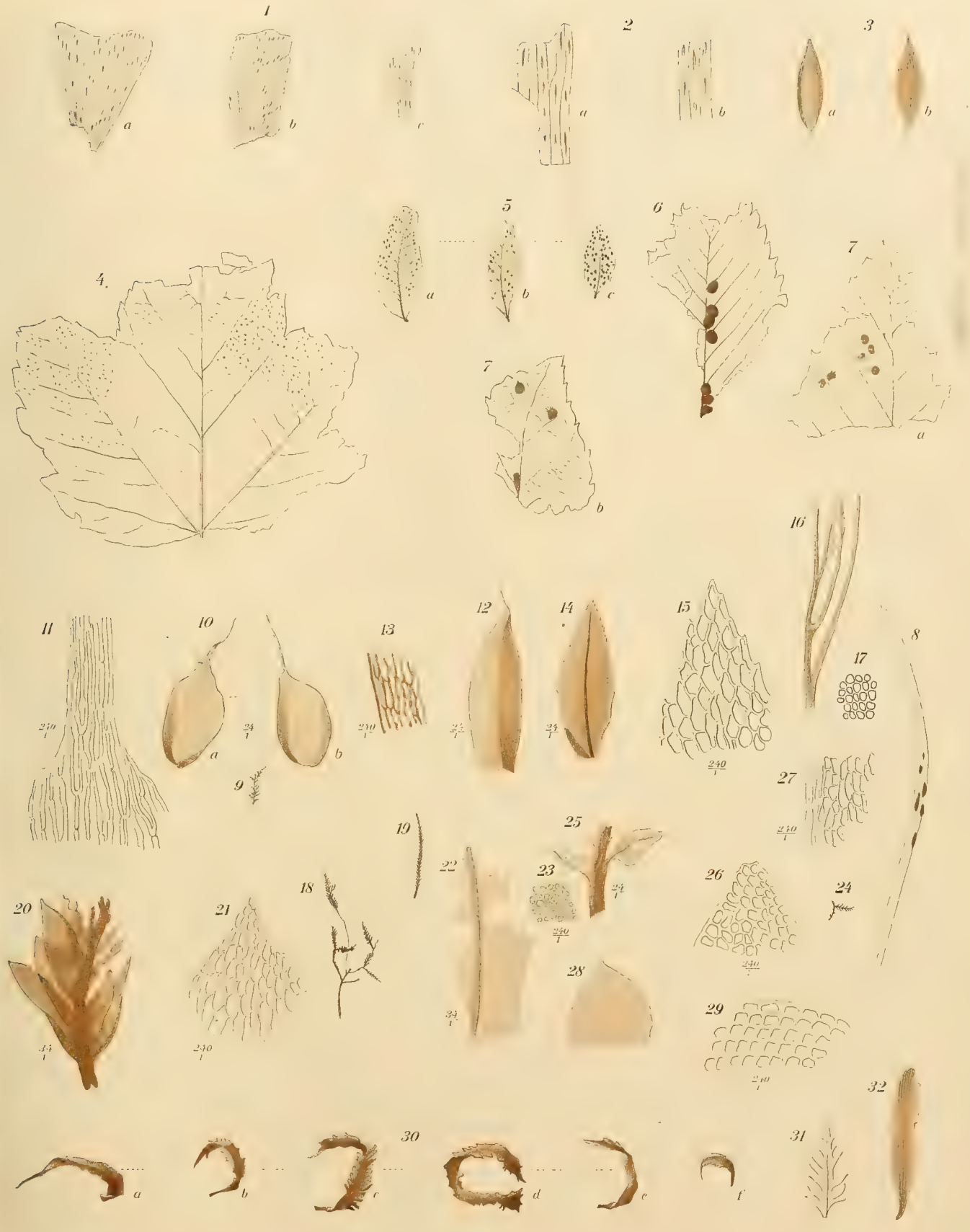
4



5



6



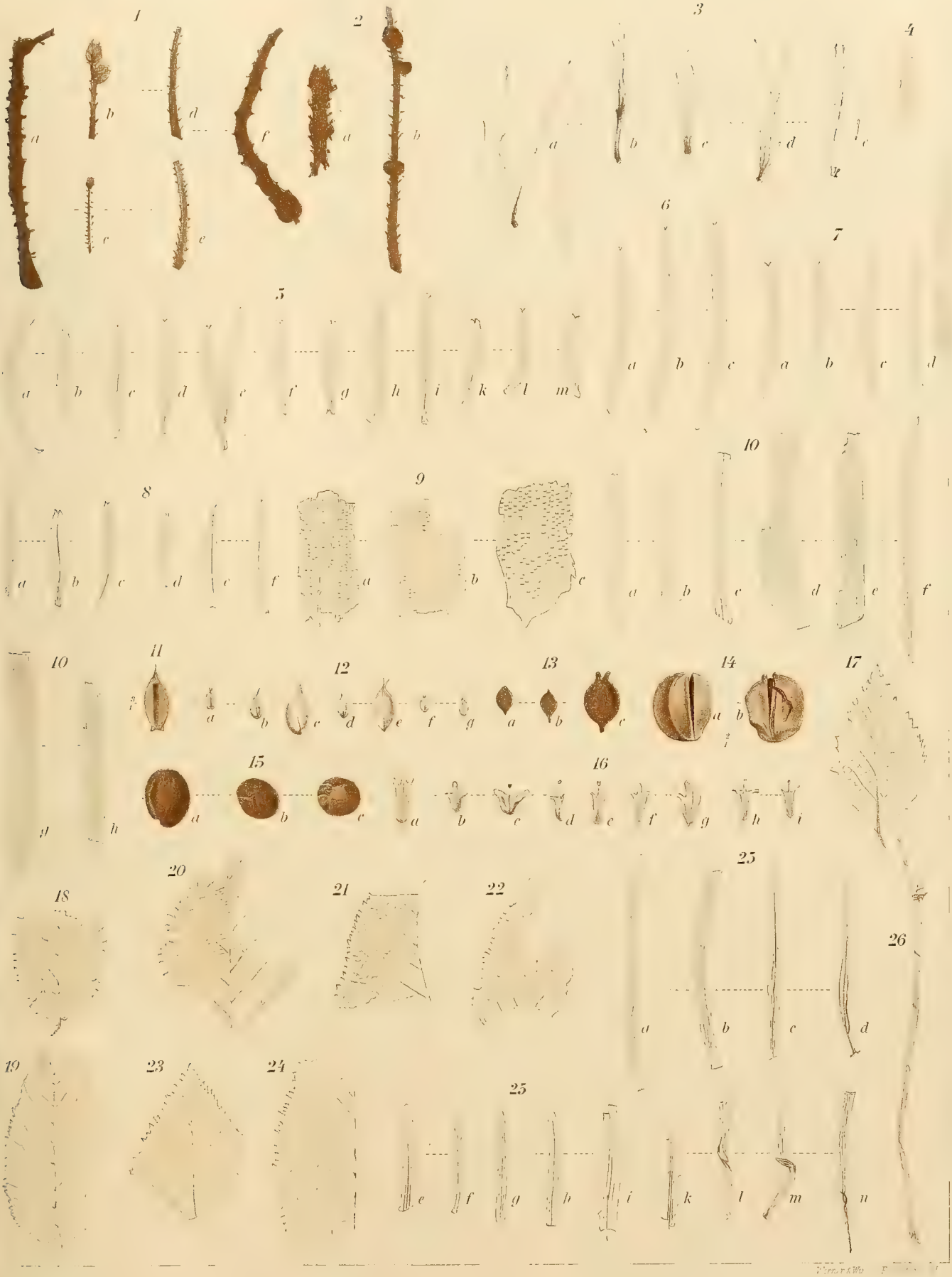

Werner & Winter, Frankfurt a. M.

1
a
b
2
a
b
1c
3
i
i
a
4
6
a
b
c
5
a
b
c
d
e
f
6
d
e
f
g
h
i
7
a
b
8
a
b
9
a
b
10
a
b
12
13
14
a
15
a
b
c
d
11
a
b
c
16
a
b
17
a
b
18a
18b
18c
18d
19
a
b
20
a
b
c
18e
a
b
c
21
a
b
c
d
e
f
g
h

Werner & Winter, Frankfurt a/M

Werner & Winter, Frankfurt a/M

Werner & Winter, Frankfurt a/M


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

Werner & Winter, Frankfurt a. M.

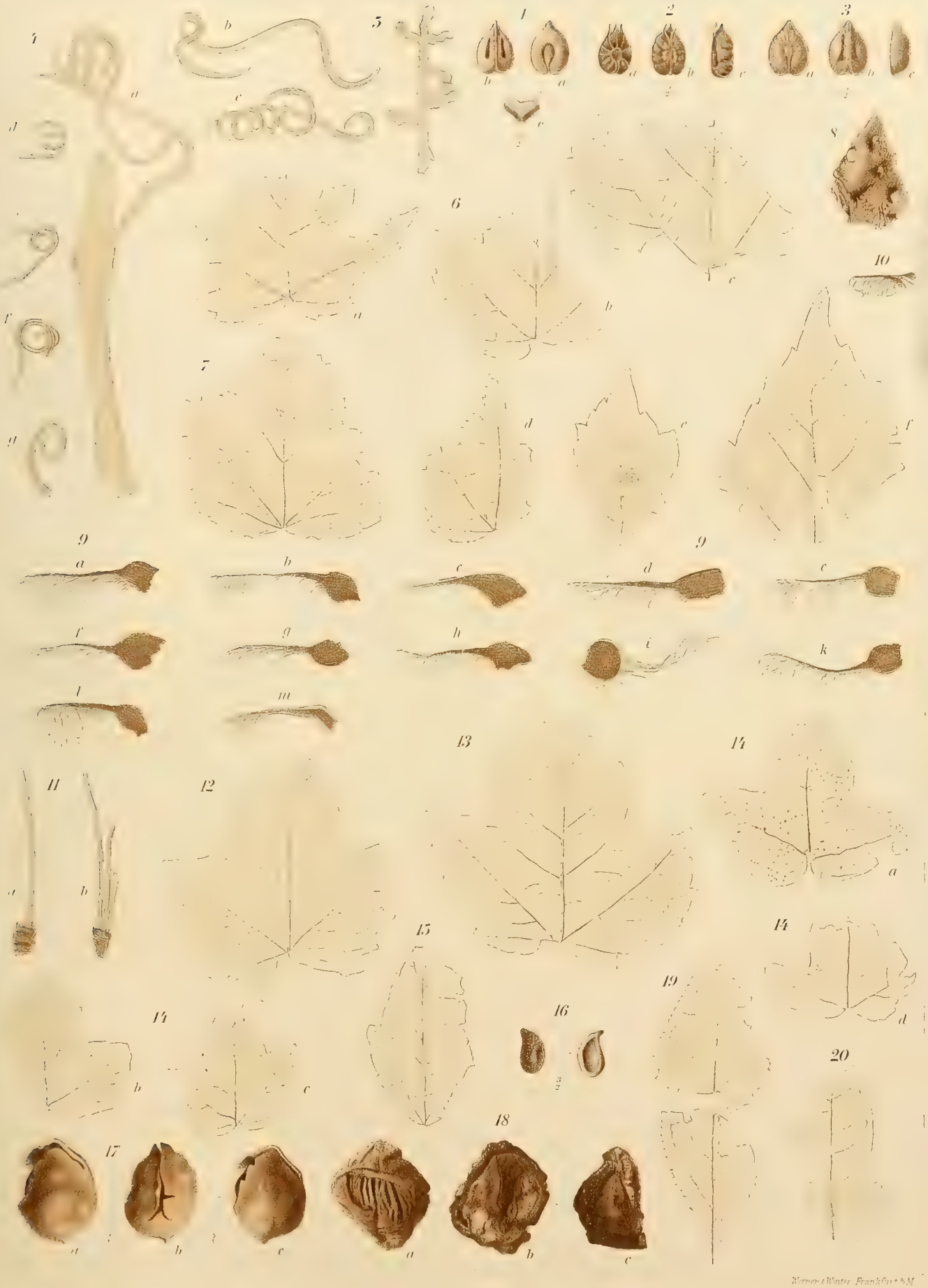
Werner & Winter

Werner & Winter, Frankfurt a/M

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
a'
b'

1
2
3
4
5
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m
n
o
p
6
7
8
9
10
11
12
13
15
14
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

1
2
3
4
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22



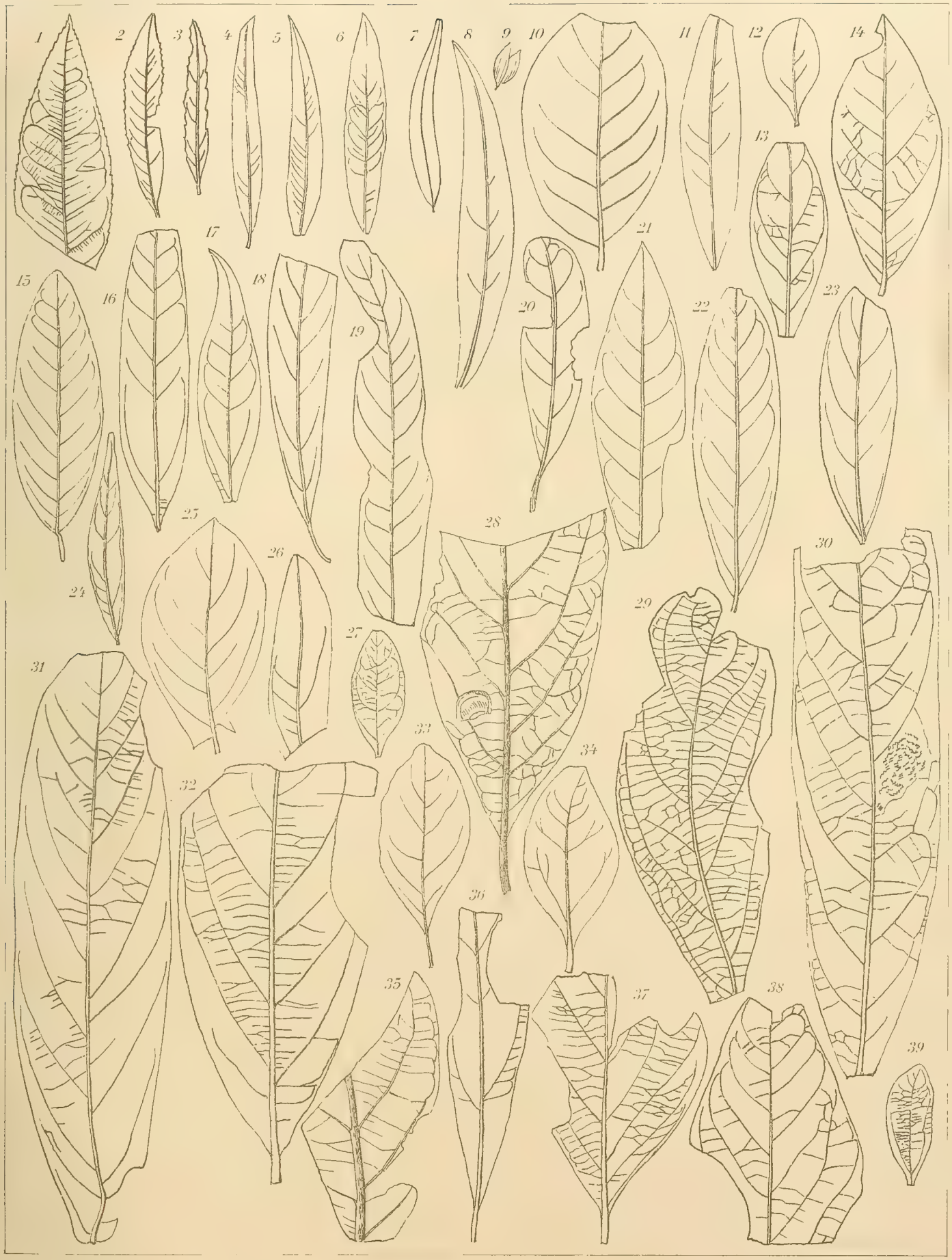

Werner & Winter, Frankfurt a. M.

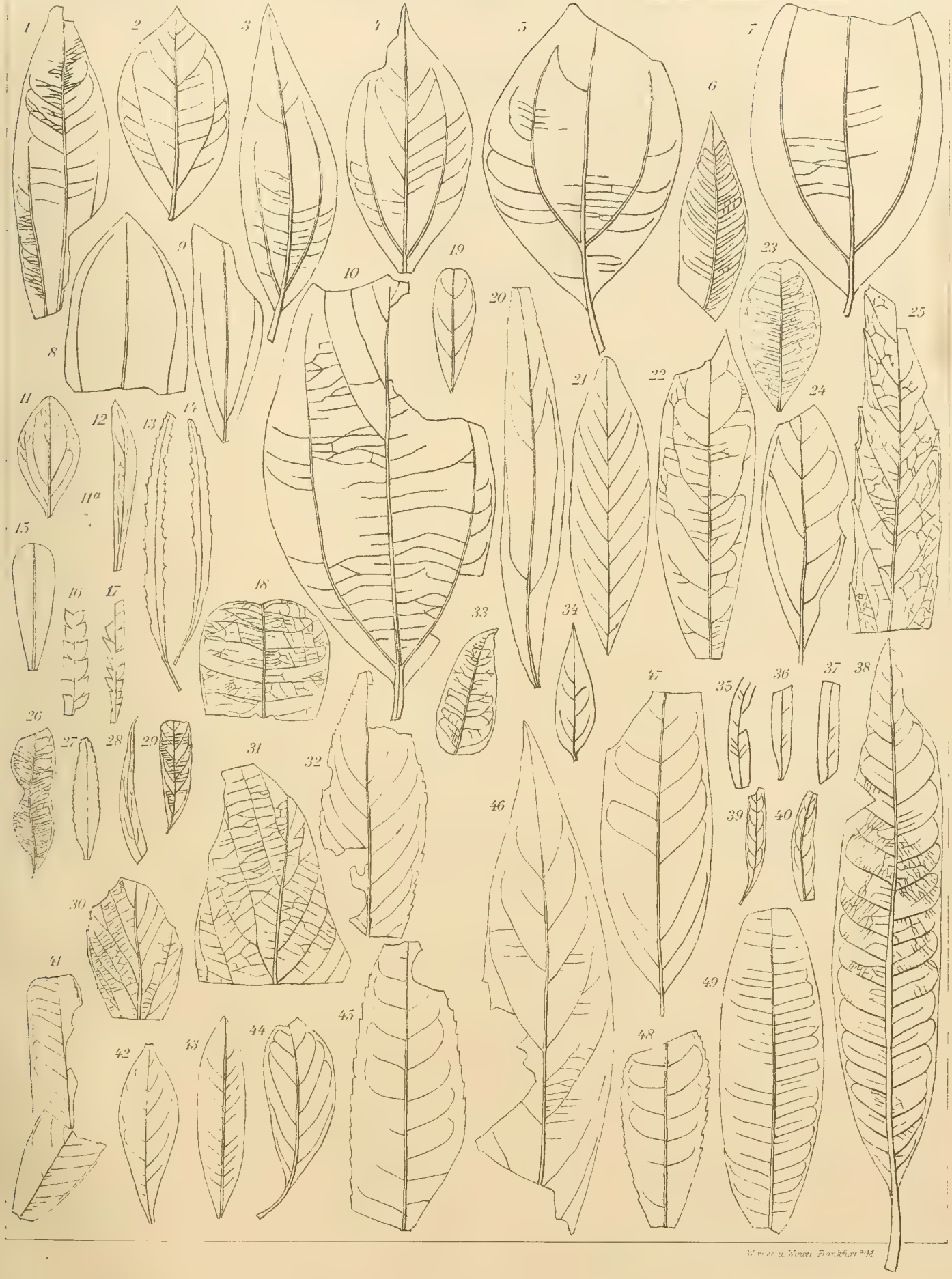
Werner & Winter, Frankfurt a/M

Werner & Winter, Frankfurt a. M.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52

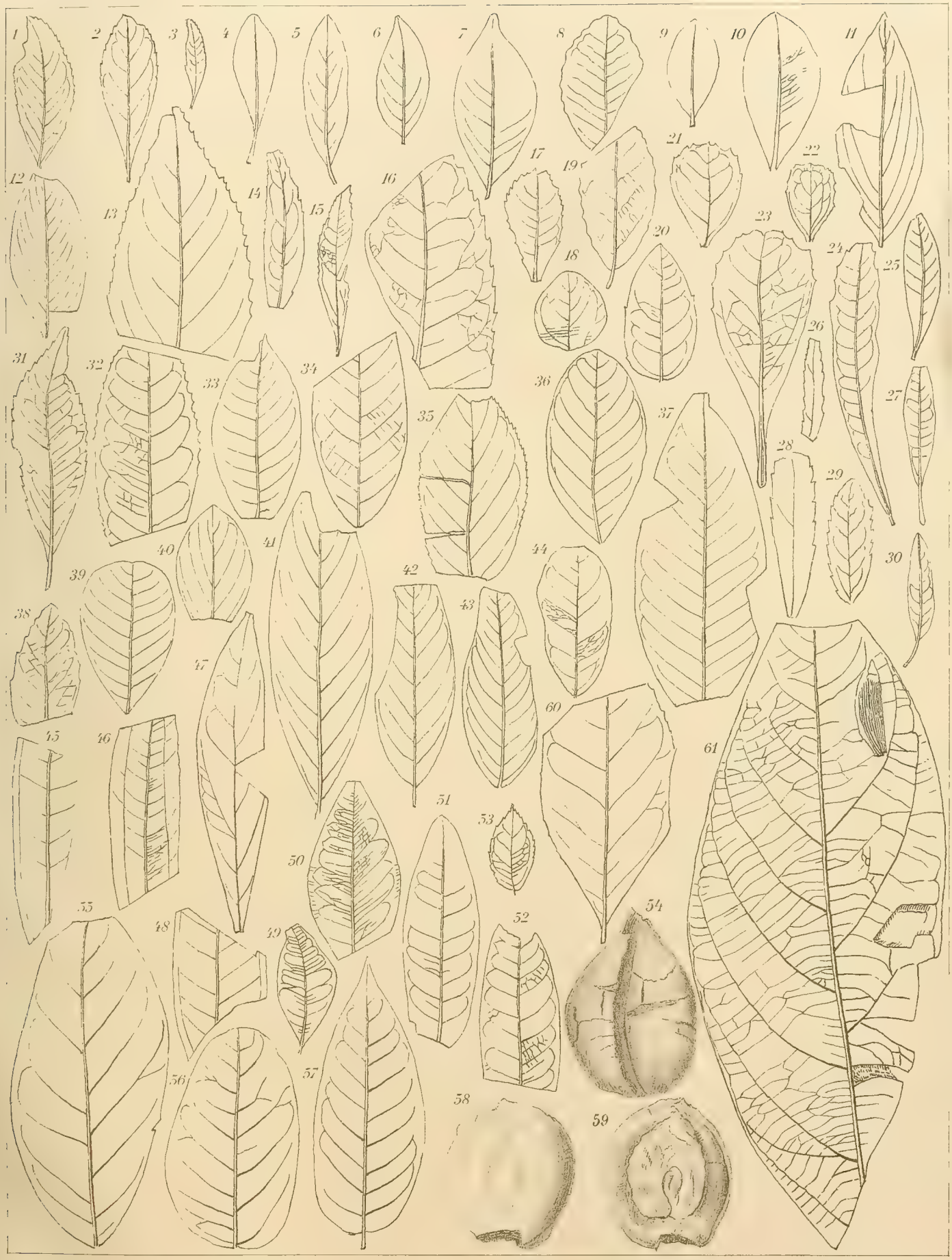
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39




W. Greve u. Winter Frankfurt a/M.

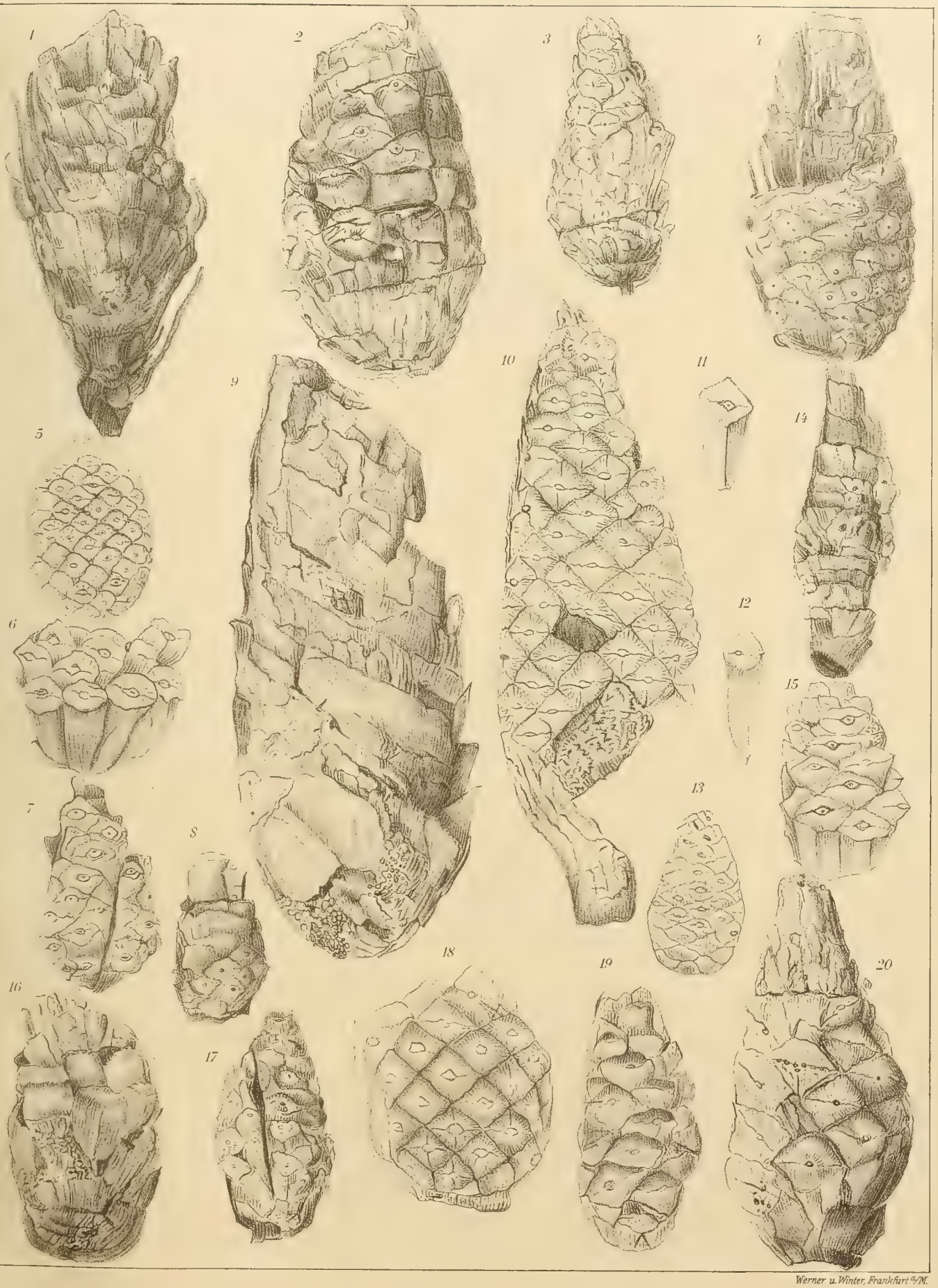
Werner u. Winter, Frankfurt a/M




Werner u. Winter, Frankfurt a/M

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49




Werner u. Winter, Frankfurt a/M.

F. Kinkelin

Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 118 628 379

Date Due

MAR 1969

SEP 1969

JAN 1975